

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
NATURAIS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E
MATEMÁTICA**

TEREZA CRISTINA DOS SANTOS PAIXÃO

**AS INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE
GEOMETRIA POR MEIO DE TÉCNICAS DE DOBRADURA
E OUTRAS ATIVIDADES LÚDICAS: UM ESTUDO DE
CASO EM UMA TURMA DO 3º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

**SÃO CRISTÓVÃO/SE
2017**

TEREZA CRISTINA DOS SANTOS PAIXÃO

**AS INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE
GEOMETRIA POR MEIO DE TÉCNICAS DE
DOBRADURA E OUTRAS ATIVIDADES LÚDICAS: UM
ESTUDO DE CASO EM UMA TURMA DO 3º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a *Adjane da Costa
Tourinho e Silva*

SÃO CRISTÓVÃO
2017

AGRADECIMENTOS

Certa vez ouvi que a gratidão é a memória do coração, sendo assim, eu não poderia iniciar de outra maneira que não agradecendo.

Quero, primeiramente, agradecer a Deus pelos benefícios que recebi e recebo de tuas mãos a cada instante da minha vida e pela oportunidade de me permitir dar um passo como este, realizando este trabalho e por me dar forças para seguir em frente, mesmo quando dizia o contrário.

Quero agradecer a minha família pelo apoio, incentivo e compreensão nos meus muitos momentos de correria e ausência. Vocês são os meus alicerces!

A minha orientadora, a prof. Dr.^a Adjane da Costa Tourinho e Silva, por seu apoio, ensinamentos, atenção e compreensão ao longo dessa jornada, bem como as professoras Dr.^a Ana Maria Freitas Teixeira e Dr.^a Maria do Socorro Alencar Nunes Macedo pelas valoras contribuições na banca de qualificação.

Aos queridos colegas de trabalho das escolas Cecinha Melo Costa e E.M.E.F Dom José Vicente Távora e em especial aos anjos, Maria Isabel da Hora e Kátia Luzia por terem de me ajudado a tocar o barco pra frente de forma tão efetiva.

Aos amigos irmãos que a vida me presenteou e em especial a Jussimara, Antônia, Ana Cristina, Ticianne, Aline, Rinaldo, Erisvaldo, Gláucia, Vanessa, Maria José, Elane e por todos que me encorajaram na caminhada. Sou muito grata a Deus por ter unido a minha vida a de cada um de vocês!

A colega de turma, Maísa Pereira que de forma tão generosa me ajudou a coletar os dados da pesquisa e fez um pouco de tudo para isso, desde abandonar a casa e o filho até tomar os meus alunos de mim. Maísa, eu só consegui mergulhar tão fundo nessa aventura porque tive a sua parceria.

Ao grupo de estudos GEM4, na pessoa do meu amigo Evanilson Tavares de França, Viviane Dantas e Jamille Aguiar e, em especial, à pessoa responsável pela minha participação nesse grupo, a minha amiga Gláucia Bomfim, bem como aos muitos outros que fizeram parte do grupo e foram grandes parceiros e incentivadores nessa conquista. Obrigada de coração!

Ao meu anjo Miguel, que chegou de repente mas veio para ser o sol! Meu super parceiro, amigo de longa jornada e agora o meu amor. Eu sempre acreditei que tudo tinha o seu tempo e agora eu sei que chegou o tempo de amar. Chegou tão na hora certa e nesses últimos momentos se tornou o meu maior incentivador.

A todos os professores e colegas da turma do NPGECIMA, pelo período de convivência e aprendizado. Ter convivido com vocês tornou muito mais leve essa caminhada.

O meu mais profundo agradecimento!

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo analisar o desenvolvimento de uma sequência didática elaborada e voltada para o ensino de geometria, por meio de técnicas de dobraduras e outras atividades lúdicas, verificando as suas contribuições para a evolução conceitual e de habilidades motoras dos alunos. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual, localizada no município de Nossa Senhora do Socorro, em Sergipe. Trata-se de uma pesquisa qualitativa sobre a própria prática. Modalidade definida por João Paulo da Ponte como pesquisa sobre a própria prática (PPP). Nessa perspectiva, a pesquisadora atuava como professora da turma investigada. O foco analítico, tendo-se em vista uma perspectiva sociocultural de educação, voltou-se, principalmente, para as interações discursivas configuradas no cotidiano da sala de aula, as quais foram analisadas com base nas teorias de Vygotsky e Bakhtin, bem como em algumas categorias analíticas propostas por Mortimer e Scott. Os dados foram obtidos e tratados com inspiração na etnografia interacional. Por meio de filmagens e anotações de campo, as ações da professora e dos alunos foram registradas. Cada aula da sequência didática, registrada em vídeo, foi mapeada em episódios, os quais foram submetidos à análise, sendo que os mais representativos foram transcritos, tendo sua análise aprofundada. Os resultados obtidos indicam que as interações guiadas e fomentadas pela professora em sala de aula, bem como as ferramentas mediadoras por ela utilizadas favoreceram o desenvolvimento e a aprendizagem do conteúdo matemático explorado, contribuíram para a evolução das habilidades motoras dos alunos, possibilitaram o diálogo com Arte e a formação dos conceitos básicos de geometria.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem de geometria, técnicas de dobraduras, interações discursivas.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the development of a didactic sequence elaborated and geared to the teaching of geometry through folding techniques and other play activities, verifying their contributions to the conceptual evolution and motor skills of the students. The research was developed with students of the 3rd year of elementary school of a state school, located in the municipality of Nossa Senhora do Socorro, in Sergipe. It is a qualitative research on the practice itself. Modality defined by João Paulo da Ponte as a research on the practice itself (PPP). In this perspective, the researcher acted as teacher of the group investigated. The analytical focus, taking into account a sociocultural perspective of education, turned mainly to the discursive interactions configured in the classroom everyday, which were analyzed based on theories of Vygotsky and Bakhtin, as well as in some Analytical categories proposed by Mortimer and Scott. The data were obtained and treated with inspiration in the interactional ethnography. Through filming and field notes, the actions of the teacher and students were recorded. Each class of the didactic sequence, recorded in video, was mapped in episodes, which were submitted to the analysis, and the most representative ones were transcribed, and their analysis was deepened. The obtained results indicate that the interactions guided and fomented by the teacher in the classroom, as well as the mediating tools used by them favored the development and learning of the mathematical content explored, contributed to the evolution of the students' motor skills, enabled the dialogue with Art and the formation of the basic concepts of geometry.

Keywords: Teaching-learning of geometry, folding techniques, discursive interactions.

LISTA DE SIGLA E ABREVIATURAS

ANA – Avaliação Nacional da Alfabetização

CNE – Conselho Nacional de Educação

LDB – Lei e Diretrizes e Bases da Educação

MEC – Ministério da Educação e Cultura

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE – Plano Nacional de Educação

PNAIC – Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa

PPP – Projeto Político Pedagógico

PPP – Pesquisa sobre a Própria Prática

SD – Sequência Didática

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Fachada da escola.
- Figura 2 – Pátio coberto e banheiros.
- Figura 3 – Cantina da escola.
- Figura 4 – Resultado da provinha Brasil/ leitura.
- Figura 5 – Resultado da provinha Brasil 2015.
- Figura 6 – Resultado da provinha Brasil 2015.
- Figura 7 – Gravura com colagem feita pelos alunos durante a atividade.
- Figura 8 – Gravura com colagem feita pelos alunos durante a atividade.
- Figura 9 – Gravura com colagem feita pelos alunos durante a atividade.
- Figura 10- Gravura com colagem feita pelos alunos durante a atividade.
- Figura 11 – Cartaz com todas as gravuras produzidas pela turma durante a atividade.
- Figura 12 – Trabalhando com objetos do cotidiano.
- Figura 13 – Trabalhando com os objetos do cotidiano.
- Figura 14 – Ilustração do geoplano.
- Figura 15 – Trabalhando com o geoplano.
- Figura 16 – Trabalhando com o geoplano.
- Figura 17 – Construção das formas geométricas.
- Figura 18 – Construção das formas geométricas.
- Figura 19 – Sólidos geométricos confeccionados pelos alunos.
- Figura 20 – Demonstrando como fazer o quadrado.
- Figura 21 – Rodinha para o trabalho com as dobraduras.
- Figura 22 – Alunas colorindo a dobradura de cachorro.
- Figura 23 – Dobraduras confeccionadas pelo aluno durante a realização da atividade.
- Figura 24 – Aluno colorindo as dobraduras confeccionadas por ele.
- Figura 25 – Sólidos geométricos de madeira.
- Figura 26 – Questão da prova ANA.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Síntese das atividades desenvolvidas ao longo da Sequência Didática.

Quadro 2 - Mapa de representação da rotina.

Quadro 3 - Mapa de eventos da Aula/Encontro I: introduzindo a ideia de figuras e formas.

Quadro 4 - Transcrição do episódio 6 / Encontro 1.

Quadro 5 - Transcrição do episódio 7/ Encontro 1- Introduzindo a ideia de figuras e formas.

Quadro 6 - Mapa de episódio da aula / Encontro 2.

Quadro 7- Mapa de episódios da Aula/ Encontro 3.

Quadro 8 - Transcrição de fragmento do episódio 5/ Encontro 3.

Quadro 9 - Mapa de episódio da aula / Encontro 4.

Quadro 10 - Transcrição de fragmento do episódio 6 / Encontro 4.

Quadro 11 - Transcrição de fragmento do episódio 6 / Encontro 4.

Quadro 12 – Transcrição do fragmento do episódio 6/ Encontro 4.

Quadro 13- Mapa de episódio / Encontro 5.

Quadro 14 - Transcrição de fragmento do episódio 5 / Encontro 5.

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

APÊNDICE B – Termo de Autorização de uso de imagens

APÊNDICE C – Sequência Didática

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
CAPÍTULO I – A GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: possibilidades e desafios.....	19
1.1 Estratégias para o ensino de Geometria.....	24
1.2 Geometria e Origami.....	25
CAPÍTULO II- PESQUISAS VOLTADAS PARA AS INTERAÇÕES DISCURSIVAS, ATIVIDADES LÚDICAS E TÉCNICAS DO ORIGAMI.....	29
2.1 Pesquisas que focalizam a utilização das técnicas de dobraduras no ensino de geometria.....	29
2.2 Pesquisas que focalizam as interações discursivas.....	33
2.3 Pesquisas que focalizam a metodologia da pesquisa sobre a própria prática.....	36
CAPÍTULO III – REFERENCIAIS TEÓRICOS.....	39
3.1 Vygotsky.....	39
3.2 A ferramenta analítica de Mortimer e o conceito de abordagem comunicativa.....	45
CAPÍTULO IV - DELINEAMENTO DA PESQUISA	50
4.1Objetivos da pesquisa	52
4.2Conhecendo a instituição: o campo de pesquisa.....	53
4.3Caracterização dos sujeitos	55
4.4Aplicação da sequência didática/coleta de dados	59
4.5Filmagem.....	62
4.6Tratamento de dados	63
CAPÍTULO V - RESULTADOS E REFLEXÕES.....	65
5.1 Introduzindo a ideia de figuras e formas.....	70
5.2 “Entrelinhas” retas e curvas.....	80
5.3 Vivendo num mundo de formas.....	84
5.4 Geometria e arte.....	90
5.5 Classificando os sólidos geométricos.....	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
REFERÊNCIAS	108
ANEXOS.....	113
APÊNDICES.....	116

INTRODUÇÃO

1.1 Pressupostos e justificativa

Em sala de aula, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é essencial que seja criado um ambiente que propicie a aprendizagem. A organização desse espaço é indispensável se tivermos como princípio oferecer à criança um lugar acolhedor e prazeroso, em que ela possa brincar e criar. Um ambiente que estimule a criança a sentir-se segura e, ao mesmo tempo, desafiada, pelo qual ela tenha a sensação de pertencimento e identificação e, principalmente, um ambiente em que ela possa interagir ativamente com seus colegas.

De acordo com Oliveira (2000, p.158)

O ambiente, com ou sem o conhecimento do educador, envia mensagens e, os que aprendem, respondem a elas. A influência do meio através da interação possibilitada por seus elementos é contínua e penetrante. As crianças e ou os usuários dos espaços são os verdadeiros protagonistas da sua aprendizagem, na vivência ativa com outras pessoas e objetos, que possibilita descobertas pessoais num espaço onde será realizado um trabalho individualmente ou em pequenos grupos.

Reconhecendo que a criança é fortemente marcada pelo meio social em que se desenvolve, e que também deixa suas próprias marcas neste meio, que tem a sua família como o seu principal referencial, apesar de todas as relações que ocorrem em todos os níveis sociais, o espaço infantil deve priorizar remeter a história da criança para o seu contexto e, através disto, promover a troca de saberes entre as crianças. Esse é o ambiente que pretendemos criar quando, pautados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), decidimos promover um diálogo entre o ensino de Matemática e Arte, utilizando recursos didáticos manipulativos e as dobraduras, ao lado de estratégias para a construção de conceitos de geometria/espaço e forma. Desde as séries iniciais da Educação Básica há a recomendação, por parte dos PCN (1997), para se trabalhar com a geometria por meio de atividades exploratórias, manipulação de figuras tridimensionais e bidimensionais e identificação de propriedades para estabelecer algumas classificações.

De acordo com os PCN, a educação em Arte possibilita que o aluno se relacione de forma criativa com outras disciplinas do currículo, inclusive com a Matemática. Neste documento, é explicitado ainda que: “um aluno que exercita continuamente sua imaginação estará mais habilitado a construir um texto, a desenvolver estratégias pessoais para resolver um problema matemático” (BRASIL, 1997, p.19).

Nesse abarcamento, a pesquisa que realizamos teve como objetivo central analisar o desenvolvimento de uma sequência didática elaborada e voltada para o ensino de Geometria através das técnicas de dobraduras e outras atividades lúdicas, verificando suas contribuições para a evolução conceitual e de habilidades motoras dos alunos. A pesquisa teve como público-alvo os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Estadual, localizada no conjunto Marcos Freire II. Tal turma pertencia ao ciclo de alfabetização matemática, estabelecido pelo Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) que foi instituído pelo Governo Federal em parceria com os governos estaduais e municipais, com o objetivo de assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até os oito anos de idade e proporcionar uma formação cidadã a essas crianças.

A escolha desse campo de pesquisa e dos sujeitos resultou do trabalho que desenvolvo¹ nesta Unidade de Ensino desde o ano de 2012 quando ingressei na rede Estadual e por perceber o quanto os alunos interatuam quando recorro às técnicas de dobradura enquanto recurso lúdico manipulativo nas aulas de Arte.

Nesse sentido, reconhece-se que:

A aprendizagem não depende apenas do aumento do tempo de permanência na escola, mas também do emprego mais eficaz desse tempo: a associação de ambos pode contribuir significativamente para que os estudantes aprendam mais e de maneira mais prazerosa. (BRASIL, 2007, p.7, a).

Durante a minha trajetória profissional, que se iniciou no decorrer dos anos 1990 quando conclui o curso pedagógico no Instituto Rui Barbosa, antiga Escola Normal, e se aprofundou quando ingressei na graduação em Pedagogia, tive a oportunidade de estar em contato, nas aulas de didática e estágio supervisionado, com métodos e técnicas de ensino que tinham como principal objetivo facilitar o aprendizado e torná-lo mais significativo. O

¹ A utilização da primeira pessoa (do singular) encontra justificativa na relevância (assim entendemos) de mostrar as relações já construídas (e em construção) entre a pesquisadora e o objeto de pesquisa. Consideramos importante acrescentar que este recurso será utilizado apenas em alguns momentos da Introdução.

enfoque embasava-se na Teoria de Ausubel sobre a aprendizagem significativa, a qual ocorre quando há inter-relação entre as informações recebidas e a estrutura cognitiva do aprendiz. De acordo com essa teoria, o fator que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe.

Desde então, quando iniciei a caminhada profissional sempre estive atuando com as séries iniciais do Ensino Fundamental e sempre busquei encontrar maneiras de propiciar ao aluno o envolvimento com atividades lúdicas e com as mais variadas manifestações artísticas, por entender que essas atividades são um bom caminho para que as crianças, em interação e usufruindo dessas estratégias, desenvolvam as funções mentais associadas ao pensamento e a linguagem e, dessa maneira, construam o aprendizado. É o que observa Tardif (apud VEIGA, 2007, p.22) ao afirmar que “ensinar é desencadear um programa de interações com um grupo de alunos, a fim de atingir determinados objetivos educativos relativos à aprendizagem de conhecimentos e socialização”.

Ainda de acordo com essa perspectiva, é importante que o professor esteja sempre em busca de novas formas de ensino utilizando diversos recursos pedagógicos; priorizando não a reprodução, mas sim a construção dos conhecimentos, de forma que sejam realizadas atividades que estejam associadas ao contexto sociocultural do aluno, despertando assim, o interesse e a motivação dos mesmos, permitindo uma interação entre professor, aluno e saber matemático. Rego (2002) ainda destaca que é necessária a implantação de novas metodologias de ensino, em que o aluno seja o sujeito da aprendizagem, levando em consideração os aspectos lúdicos adequados às motivações próprias de sua idade.

Essa afirmação conduz à reflexão sobre o papel que a interação pode desempenhar para que a aprendizagem aconteça e de forma significativa, sublinhando que o uso de recursos didáticos tem um papel importante nesse processo.

Conforme Vygotsky (apud MALDANER, 1996), a relação do indivíduo com o ambiente é mediada por aspectos socioculturais, pois o homem, como sujeito de conhecimento, não apreende os objetos de modo direto, e, sim, a partir de sistemas simbólicos que representam a realidade, tais como a linguagem, a escrita e o sistema de números. A apropriação de tais sistemas semióticos e, portanto, a mudança pessoal, se dá pela interação social (VYGOTSKY, 1988). Vygotsky (idem) critica as teorias que privilegiam o desenvolvimento individual como elemento prioritário na interação do indivíduo com o meio, porque a origem do mecanismo de mudança individual reside na sociedade e na cultura. De acordo com o autor, a criança é fortemente marcada pelo meio

social em que se desenvolve e que também por sua vez deixa suas marcas neste meio através das interações que vivenciam.

Segundo o Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (1998, vol. 1, p. 21-22): “as crianças constroem o conhecimento a partir das interações que estabelecem com as outras pessoas e com o meio em que vivem. O conhecimento não se constitui em cópia da realidade, mas sim, fruto de um intenso trabalho de criação, significação e ressignificação”. As interações que ocorrem dentro dos espaços são de grande influência no desenvolvimento e na aprendizagem da criança. Nesse sentido, o professor exerce uma função de destaque pois é considerado um mediador entre o conhecimento e o aluno e, para desempenhar essa função, é preciso que ele perceba como esses conteúdos são aprendidos pelo aluno ao longo de um processo ativo. Nessa perspectiva, cabe ao professor favorecer a interação dos alunos entre si, com ele mesmo e com os recursos didáticos apropriados. E será por meio das dobraduras que pretendemos mediar o aprendizado dos conceitos básicos de geometria, de modo a torná-lo significativo.

Diante do exposto é importante reforçar que o interesse em desenvolver uma pesquisa na minha própria prática surgiu do interesse de aliar a investigação e, ao mesmo tempo, provocar melhorias ao ensino e à aprendizagem, focalizando a interação dos alunos com os colegas, comigo enquanto professora e pesquisadora e com o material utilizado no decorrer na pesquisa. Este gênero de pesquisa está ancorada em (PONTE, 2002, 2004), denominada Pesquisa sobre a Própria Prática. A PPP tem vários nomes (pesquisa do professor, professor pesquisador, professor reflexivo, prático-reflexivo).

A geometria está presente em diferentes maneiras na vida cotidiana: na natureza, nos objetos, nas brincadeiras, nas artes, nas construções, ou seja, ela está ao nosso redor e começa a ser desenvolvida desde cedo, prosseguindo ao longo da vida. O que pretendemos com essa pesquisa foi, por meio das técnicas de dobradura e da interação que as atividades lúdicas podem proporcionar, analisar suas contribuições para a construção de conceitos básicos de geometria de maneira dinâmica e criativa, tanto para o educador quanto para o educando.

Os Direitos de Aprendizagem de Matemática (BRASIL, 2012, p.42) apontam cinco direitos básicos de aprendizagem para esta disciplina, quais sejam: i) utilizar caminhos próprios na construção do conhecimento matemático, como ciência e cultura construídas pelo homem, através dos tempos, em resposta a necessidades concretas e a desafios próprios dessa construção; ii) reconhecer regularidades em diversas situações, de

diversas naturezas, compará-las e estabelecer relações entre elas e as regularidades já conhecidas; iii) perceber a importância da utilização de uma linguagem simbólica universal na representação e modelagem de situações matemáticas como forma de comunicação; iv) desenvolver o espírito investigativo, crítico e criativo no contexto de situações-problema, produzindo registros próprios e buscando diferentes estratégias de solução; e v) fazer uso do cálculo mental, exato, aproximado e de estimativas e utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação potencializando sua aplicação em diferentes situações.

Para o ensino de geometria, por sua vez, existem dois grandes objetivos a serem alcançados no ciclo de alfabetização matemática, por meio do ensino de Geometria/Espaço e Forma, que são os de possibilitar aos alunos construir noções de localização e movimento no espaço físico para a orientação espacial em diferentes situações do cotidiano e reconhecer figuras geométricas. Esse documento foi criado em abril de 2013 pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), a partir das Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental de nove anos publicadas em 2010. Essa mudança para o Ensino fundamental de nove anos, no qual as crianças ingressam com seis anos no primeiro ano e não mais com sete anos na primeira série, faz com que o trabalho a ser realizado seja repensado e sejam consideradas as características dos educandos inseridos nesse contexto. O Pacto tem como principal objetivo assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até os 8 anos, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, situação que corresponde à turma em que realizei a minha pesquisa.

De acordo com esse documento, com relação à percepção geométrica, os alunos devem ser capazes de visualizar diferentes figuras geométricas, planas e espaciais, realizando a sua discriminação e classificação; perceber figuras geométricas presentes em diferentes contextos, como obras de arte, natureza e outras manifestações artísticas; planificar sólidos; compor e decompor figuras, além de relacionar objetos e situações do cotidiano com sólidos e vice-versa.

A colocação da aprendizagem como um direito tem provocado discussões sobre a qualidade da educação que vem sendo oferecida, mas, sobretudo, sobre a garantia de uma aprendizagem essencial para nossa sociedade. O documento foi elaborado pelo Ministério da Educação (MEC) em parceria com pesquisadores e professores da Educação Básica e insere-se em um movimento amplo de reflexão sobre o currículo como uma ferramenta para mudança social. Nessa perspectiva de provocar modificações no contexto educacional, aprender configura-se como uma atividade mobilizada a partir da realidade objetiva, da situação real de vida do educando (CANDAU, 2003).

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, visto que através deles o aluno desenvolve a compreensão do mundo em que vive, aprende a descrevê-lo, a representá-lo e a localizar-se nele. Além disso, o trabalho com as noções geométricas estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças e a identificar regularidades e permite a exploração dos objetos do mundo físico, de desenhos, pinturas, esculturas e artesanatos no contexto da sala de aula. Desse modo, a nossa proposta para consolidar conceitos de geometria é a utilização das técnicas de dobraduras por perceber que a criança aprende o que faz sentido para ela, desde que as técnicas de dobradura não tenham sua funcionalidade limitada ao serem utilizadas apenas como um material concreto (manipulativo), mas como estratégias repletas de significações.

Segundo Smole (2003, p.125),

Em alguns momentos, [...] é possível que o professor direcione as suas atividades para uma conexão com Literatura Infantil e Artes, de modo que os alunos percebam as formas geométricas básicas, observando e reconhecendo-as em vários suportes e objetos[...]. Além disso, auxilia os alunos a ampliar sua capacidade de discriminação para que relacionem a geometria a fatos, produções e objetos de seu cotidiano.

Nesse sentido, o uso de todo e qualquer material que seja levado para a sala de aula, com a finalidade de desenvolver ideias ou conceitos, precisa ter os objetivos definidos na mente do professor para que a aprendizagem seja, de fato, consolidada pelo aluno. Ao trabalhar com atividades lúdicas o professor pode promover uma melhor interação dentro da sala de aula entre os alunos e com ele mesmo, além de despertar a curiosidade, o interesse e a motivação, favorecendo a mediação no processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, e segundo Almeida

A educação lúdica combina atos prazerosos e funcionais com a necessidade intrínseca do homem de conhecer e aprender e traz para os processos de ensino e aprendizagem uma perspectiva de integração de atividades com o ato de ensinar e aprender (2013, p.16).

Pesquisas mostram que, a cada dia, mais têm sido desenvolvidos trabalhos usando as técnicas de dobraduras. Isso se deve à contribuição que esse tipo de atividade pode desempenhar no desenvolvimento cognitivo e intelectual da criança, além de ser um recurso que pode ser trabalhado em todas as idades de maneira interdisciplinar, dentro do currículo escolar; basta que esteja sendo usado de

maneira intencional. Dessa forma, precisa ser planejado, delimitado, sequenciado e preparado.

Seguindo essa linha investigativa, o que pretendo com essa pesquisa é analisar as contribuições da sequência didática voltada para o ensino de geometria, utilizando as técnicas de dobraduras e outras atividades lúdicas para a evolução conceitual e de habilidades motoras. Para isso, verificamos a capacidade dos alunos de explicar a lógica e/ou os procedimentos tomados na confecção das figuras e dos sólidos geométricos por meio das técnicas de Origami e Kirigami e outras atividades lúdicas. Conforme explicamos na sessão em que tratamos da metodologia da pesquisa, as aulas foram filmadas para posterior análise das interações desenvolvidas e, dessa forma, tivemos acesso aos diálogos entre os alunos quando auxiliavam uns aos outros na confecção dos objetos, bem como quando foram solicitados a expor para a professora e, para toda a turma, o trabalho por eles desenvolvidos. Nessa perspectiva, visualizamos ainda como os alunos transitavam entre a ação manipulativa e a intelectual, lidando com os elementos reais ou concretos e os abstratos.

Origami é a tradicional arte oriental de obter figuras através de dobras em uma folha de papel, enquanto o Kirigami é a arte de obter figuras através de cortes no papel e, essas técnicas podem fazer parte do cotidiano escolar de maneira interdisciplinar e, de maneira mais específica, também para trabalhar o ensino de geometria. Ao utilizar Origami e Kirigami nas aulas para os alunos deste ciclo de alfabetização é importante a utilização de papéis sulfite ou próprios para dobraduras, além de tesoura sem ponta para facilitar a manipulação da criança e não expô-la a nenhum risco de se machucar durante a atividade. Muitos são os benefícios de se trabalhar com atividades como essas com alunos das séries iniciais, um deles é a melhoria da coordenação motora do aluno. De acordo com Tommasi (2010, p.45), “a necessidade de seguir regras básicas para a execução do Origami desenvolve o raciocínio lógico, matemático, geométrico e simbólico”.

Vygotsky (1991, p.17) discute a importância de se desenvolver a imaginação, “criar novos graus de combinações, mesclando primeiramente elementos reais [...] combinando depois imagens da fantasia [...] e assim sucessivamente”. Essa afirmação nos mostra a importância de inserir no cotidiano escolar atividades lúdicas que incentivem a concentração, a memória, a coordenação motora, o raciocínio lógico, a criatividade, a sensibilidade artística e a autodisciplina, entre outros, para que, dessa forma, o aprendizado possa acontecer de maneira exitosa.

Tendo-se em vista que, de acordo com os Direitos de Aprendizagem da área de matemática, o ensino de geometria no ciclo de alfabetização deve propiciar aos alunos desenvolver noções de lateralidade (como direita e esquerda), noções topológicas (como dentro, fora) e deve, ainda, ser capaz de favorecer a visualização de diferentes figuras geométricas planas e espaciais em seu entorno; é imprescindível que sejam realizadas atividades de construção dessas figuras, utilizando os mais variados recursos como canudos, embalagens, cordões, colagem de papel e dobraduras e outros materiais de uso comum.

De acordo com Lauro (2007, p.24),

A geometria pode ser iniciada por meio de atividades empíricas, visando à percepção, mas tais atividades estão diretamente relacionadas com a construção de objetos em sentido físico, bem como com a representação de objetos por meio de desenhos, nos quais suas propriedades e características possam ser concretizadas.

Baseado nessa afirmação pode-se constatar a importância de se fazer um trabalho mais dinâmico utilizando materiais próximos da realidade da criança, partindo da sua cultura e das suas histórias de vida, das suas experiências e de seus conhecimentos prévios, no intuito de facilitar o aprendizado. Concluindo, de acordo com Smole (1996, p.172), “os materiais didáticos podem ser úteis se provocarem a reflexão por parte das crianças de modo que elas possam criar significados para ações que realizam com eles”. Dessa maneira, é possível afirmar que quanto mais variadas forem as oportunidades educativas, maior desenvolvimento da inteligência poderá ser alcançado.

Desde o surgimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), no ano de 1997, ficou comprovada a importância de trabalhar a geometria nos anos iniciais do ensino fundamental. Esse trabalho vai além de identificar e nomear figuras, mas fazer com que a criança entenda o seu próprio espaço e perceba que vive em um mundo repleto de formas. Para que isso aconteça, faz-se necessário que o professor leve para o cotidiano escolar recursos diversos a serem trabalhados de forma intencional com o objetivo de melhorar o aprendizado, pois promover a aprendizagem é a finalidade do trabalho do professor. Pesquisas cognitivistas mostram que, ainda que o sujeito tenha capacidade ou inteligência para aprender, é necessário que o ambiente brinde oportunidades ao desenvolvimento de tais capacidades e inteligências, chamando a atenção principalmente para a relação que é estabelecida entre professor e aluno.

Veiga (2007, p.13) destaca a aprendizagem como uma das dimensões da didática:

O processo didático explicita pela ação docente as quatro dimensões da didática-ensinar, aprender, pesquisar e avaliar- considerando também a relação pedagógica, as estratégias de aprendizagem e os caminhos didático-investigativos. Entender o processo didático implica vincular professor e aluno, mediado pelo conhecimento e permeado pelas intencionalidades sociopolíticas e pedagógicas, analisando criteriosamente cada uma das dimensões e quais seus significados.

A aprendizagem é um movimento em constante e, para que ela aconteça, é necessário intensificar a atenção para compreender o que está sendo trabalhado. Segundo Vygotsky (1991), não é o nível de desenvolvimento do indivíduo que determina o que ele vai aprender, mas o ensino-aprendizagem ou instrução é que possibilita o desenvolvimento, incluindo o desenvolvimento potencial, ou seja, onde ele pode chegar.

1.2 Um pouco sobre a minha escolha profissional e a escolha pelo tema da pesquisa

Sou formada em Pedagogia e pós-graduada em Libras e Educação Inclusiva. Iniciei o exercício da profissão trabalhando em escolas da rede privada de ensino e, atualmente, sou professora efetiva da Secretaria de Educação do Município de Aracaju e do Estado de Sergipe, atuando em sua maioria junto às turmas das séries iniciais. Enquanto professora sempre busquei diversificar o ensino de maneira geral e, de maneira particular o ensino de matemática, por perceber a importância dessa área do conhecimento na formação integral do aluno, mas não de maneira embasada e, agora, enquanto professora e também pesquisadora busco encontrar esse embasamento e contribuir a cada dia mais para a melhoria da qualidade da educação dos meus alunos.

Ingressei no Instituto de Educação Rui Barbosa, onde de lá saí no ano de 1996 habilitada para trabalhar como professora da 1ª a 4ª série do 1º grau. No ano de 1999 iniciei a trajetória como professora quando atuei em uma escola particular na cidade de Aracaju e lá permaneci por 7 anos. Vale ressaltar que até aquele momento não possuía nenhuma experiência como professora e, foi a partir de então, que comecei a criar as bases que seriam tão importantes para a minha trajetória. Anos mais tarde entendi que era o momento de voltar a estudar para aprofundar os conhecimentos e estar preparada para lidar com os desafios que surgiam na caminhada. Foi, então, que decidi prestar o vestibular para o Curso de Pedagogia da Universidade Estadual Vale do Acaraú para me graduar em

Pedagogia e, anos mais tarde, mais precisamente no ano de 2010, iniciei uma especialização na Faculdade Pio Décimo, no curso de Libras com Educação Inclusiva.

Sempre considerei importante diversificar o ensino de maneira geral, e de maneira particular o ensino de português e matemática, por perceber a importância dessas áreas do conhecimento na formação integral do aluno. Sempre busquei trabalhar com recursos didáticos variados, música e jogos educativos. Até que, então, surgiu a oportunidade de participar de um grupo de estudos e preparação para o mestrado, que tinha como objetivo principal trabalhar com professores da escola pública, no intuito de fortalecer a educação pública. O grupo era coordenado pelo professor Evanilson Tavares de França e pelas professoras Viviane Dantas e Jamille Aguiar, todos mestres pelo NPGECIMA.

Ingressar no mestrado foi mais uma oportunidade de ampliar os meus conhecimentos, embasar as minhas práticas e contribuir, a cada dia mais, para a melhoria da qualidade da educação dos meus alunos.

Considerei relevante relatar a minha trajetória como professora porque, ao longo do tempo em que estou atuando, sempre considerei importante estar continuamente buscando aprofundamento teórico para reforçar e embasar a minha prática e ajudar a solucionar os desafios que surgem no dia a dia.

E por que tratar na pesquisa especificamente das dobraduras? Como citei anteriormente, sempre busquei desenvolver um trabalho que envolvesse o lúdico e promovesse a interação em sala de aula. O trabalho com as dobraduras surgiu nas aulas de Arte, ocasião em que passei a observar o quanto os alunos interagiam ao longo das atividades. Foi quando decidi levar essa ferramenta para trabalhar os conceitos de geometria e obtive resultados muito significativos.

Vale ressaltar que, um dos maiores conflitos que vivenciei no decorrer da pesquisa foi essa justaposição de papéis: professora e pesquisadora. Em diversas vezes isso gerou um conflito, pois ao mesmo tempo em que tinha que cumprir sua função primordial: que é garantir um ambiente de aprendizagem aos alunos, tinha que coletar dados e voltar o olhar para a pesquisa. É importante destacar que, no primeiro momento, a pesquisa seria realizada em outro ambiente que não a própria sala de aula da pesquisadora, por meio de uma intervenção, mas no decorrer do caminho foi necessário reavaliar os planos devido às

paralisações e greves que ocorreram nas escolas municipais e estaduais durante o período destinado à pesquisa.

Entretanto, é preciso mencionar que adentrar esse universo de atuação de professora-pesquisadora foi desafio, no entanto, agregou muito a minha formação, além de servir como referência para os demais professores da instituição que acompanharam o desenrolar da pesquisa e ainda se apropriaram de algumas das ideias para utilizar em suas salas de aula.

1.3 Estrutura da dissertação

Considerando nossos objetivos e a metodologia adotada organizamos a dissertação da seguinte forma:

No primeiro capítulo, trazemos considerações sobre o ensino de geometria e apresentamos também questões legais sobre o Ensino Fundamental e abordagens sobre as técnicas de dobradura como ferramenta para auxiliar na construção de conceitos de geometria.

No segundo capítulo, trazemos uma revisão de literatura com algumas pesquisas que nos ajudaram a embasar a nossa.

No terceiro capítulo, apresentamos o referencial teórico que embasou a nossa pesquisa. A nossa pesquisa buscou ancorar-se em alguns conceitos de Vygotsky como principal referencial teórico, mas utilizou também Mortimer e sua ferramenta analítica, e conceitos de Bakhtin.

O quarto capítulo, traz o recorte metodológico da pesquisa, a apresentação do campo de investigação, os sujeitos da pesquisa e os instrumentos adotados.

No quinto e último capítulo, apresentamos os resultados das análises das interações e dos discursos ocorridos no decorrer da pesquisa ao longo do trabalho de aplicação da sequência didática.

Por último, apontamos as considerações finais da pesquisa tendo como eixo um balanço dos objetivos e resultados alcançados neste trabalho.

CAPÍTULO I

A GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: possibilidades e desafios

Ensino fundamental é um dos níveis da Educação Básica. Desde 2006 a sua duração passou a ser de 9 anos, de acordo com a lei nº 11.274 que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9.394/96), em seus artigos 29, 30, 32 e 87, instituindo o ensino fundamental de nove anos de duração com a inclusão das crianças de seis anos de idade neste nível de ensino. Essa ampliação surgiu com o intuito de assegurar a todas as crianças um tempo mais longo no convívio escolar, mais oportunidades de aprender e um ensino de qualidade. A intenção é fazer com que aos seis anos de idade a criança esteja no primeiro ano do ensino fundamental e termine essa etapa de escolarização aos 14 anos.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), essa etapa da educação pode organizar-se em séries anuais, períodos semestrais e ciclos, com base na idade, na competência e em outros critérios que o processo de aprendizagem assim recomendar. O primeiro ciclo do Ensino Fundamental compreende as turmas dos 1º, 2º e 3º anos, conforme está estabelecido e atende a crianças que ingressam no início de tal nível, independentemente de sua passagem pela Educação Infantil, independentemente de já terem ou não iniciado a escolarização. É importante ressaltar que os educandos trazem consigo uma bagagem de conhecimentos do cotidiano, construída nas relações estabelecidas com a família e com a comunidade.

O currículo do Ensino Fundamental tem uma base nacional comum, complementada em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar por uma parte diversificada. A articulação entre a base nacional comum e a parte diversificada do currículo do Ensino Fundamental possibilita a sintonia dos interesses mais amplos de formação básica do cidadão com a realidade local, as necessidades dos alunos, as características regionais da sociedade, da cultura e da economia. O currículo da base nacional comum deve abranger obrigatoriamente, conforme o art.26 da lei nº 9.394/96, o estudo da Língua Portuguesa e da Matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente a do Brasil, bem como o ensino da Arte, a Educação Física e o Ensino Religioso.

O currículo do Ensino Fundamental com 9 (nove) anos de duração exige a estruturação de um projeto educativo coerente, articulado e integrado e voltado ao desenvolvimento das crianças e dos adolescentes nos diferentes contextos sociais. E orienta a

integração dos conhecimentos escolares no currículo como forma de favorecer a contextualização e aproximar o processo educativo das experiências dos alunos.

O conhecimento matemático faz parte do cotidiano das crianças que, desde cedo, o utilizam nas diversas situações em que encontram-se inseridas. As crianças participam de uma série de circunstâncias que envolvem números, relações entre quantidades e noções de espaço, seja através da repartição de brinquedos entre os amigos, ao representar a idade mostrando os dedos, ao manipular dinheiro e, em tantas outras situações. Essa vivência inicial favorece a construção de conhecimentos matemáticos, mesmo fora da escola. Além disso, com a obrigatoriedade da Educação Infantil, muitas crianças já chegam no Ensino Fundamental com alguma experiência escolar e não podemos deixar, também, de mencionar que as aprendizagens fora da escola são muito variadas e adquiridas conforme o ambiente socioeconômico e cultural do qual a criança participa.

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a atividade matemática. (BRASIL, 1997, p.37).

Essas noções matemáticas funcionam como elementos de referência para o professor na organização das formas de aprendizagem, devendo ser consolidadas para possibilitar a construção de uma aprendizagem mais efetiva na escola.

Fonseca (2008), embasado pela Teoria de Ausubel sobre a aprendizagem significativa compreende que a mesma ocorre quando há inter-relação entre as informações recebidas e a estrutura cognitiva do indivíduo. De acordo com essa teoria, o fator que mais influencia na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Por essa razão, se torna cada vez mais necessário que a matemática que ensinamos/aprendemos na escola esteja relacionada à realidade em que se vive, ou seja, devemos evitar situações artificiais que tenham pouco significado para o aluno.

A geometria é o ramo da matemática que estuda as formas. E ela está presente de diversas maneiras e em variadas situações em nossa vida, seja na natureza ou nos objetos do cotidiano. De acordo com Fainguelernt (1999, p.20), “a geometria é uma ferramenta para a compreensão, descrição e inter-relação com o espaço em que vivemos”.

A geometria é uma ciência antiga, pois várias civilizações utilizavam noções de geometria em suas construções e artes. Para Carvalho e Lima (1998, p.135), “a importância da geometria se deve ao fato dela estar presente no dia-a-dia, nos objetos do mundo físico e na natureza”. Concordamos com Vianna, Rolkowski e Druck (2014, p.31) quando afirmam que “a geometria tem um papel importante para a leitura de mundo, em especial, para a compreensão do espaço que nos circunda”.

Por ser um ramo importante da matemática a geometria serve de instrumento para outras áreas do conhecimento. A geometria deve ser trabalhada no Ensino Fundamental e Médio. Os PCN enfatizam que:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. A geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. (BRASIL, 1997, p.55).

Até há pouco tempo, quando se falava do ensino de geometria nos anos iniciais, a abordagem estava sempre direcionada a atividades voltadas apenas ao reconhecimento das formas geométricas, tais como quadrado, retângulo, círculo e triângulo e o que se esperava dos alunos era apenas que soubessem desenhar ou pintar as figuras e soubessem o nome de cada uma delas. Era missão apenas do Ensino Fundamental II estudar as figuras e suas propriedades de maneira mais formal e com linguagem e representação mais elaborada.

No entanto, no Brasil, a partir dos anos 80 e depois da elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997, o ensino de geometria nos anos iniciais ganhou um novo destaque e assumiu uma nova importância que vai muito além de identificar os nomes das figuras.

Nos tempos atuais, percebe-se que os livros didáticos de matemática das séries iniciais do ciclo de alfabetização têm buscado novos métodos e recursos para ensinar os conteúdos matemáticos, como a utilização de figuras do cotidiano, Tangram, jogos e Origamis, etc. Alguns desses livros já trazem seções inteiramente dedicadas ao trabalho com jogos educativos, às dobraduras e outros tipos de materiais lúdicos, todos essencialmente voltados ao modo de ensinar e tendo como principal objetivo a forma interativa de participação do aluno no processo de aprendizagem.

Alguns livros propõem construções de figuras geométricas através de dobraduras ou mosaicos de figuras por se tratar de um material concreto. O material concreto, nesse caso, é utilizado com a finalidade de ser um material para ser manipulado pelo aluno e, dessa maneira, propiciar a construção ou consolidação dos conceitos matemáticos. Isso leva-nos a constatar o quão importante é desenvolver um trabalho voltado para o lúdico, principalmente nas séries iniciais do ensino fundamental, que permita ao aluno manipular, visualizar, construir, brincar, experimentar das mais variadas maneiras com o objetivo de desenvolver o saber matemático e, dessa forma, consolidar suas aprendizagens.

O professor, desde o ciclo de alfabetização, deve proporcionar condições para que o aluno possa compreender a distinção entre os vários significados dos termos usuais no cotidiano e os conceitos de geometria.

Segundo Almeida (2013, p.84)

Uma sala de aula ludicamente inspirada não é, necessariamente, aquela que ensina conteúdos com jogos ou brincadeiras, mas aquela em que se apresentam as características do aprender de forma motivada, atraente, com conteúdos que tenham significação.

Essa afirmação enfatiza a importância de proporcionar dentro da sala de aula um ambiente lúdico onde o aluno possa aprender de maneira participativa, dinâmica e motivadora, conforme nos orienta os PCN quando refere-se ao trabalho com arte e ao uso de atividades exploratórias para mediar o ensino de conteúdos de geometria.

Nos PCN, o conteúdo de Geometria encontra-se distribuído em dois blocos: “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”. O bloco “Espaço e Forma” vem destacar a importância da Geometria no currículo de Matemática no Ensino Fundamental porque por meio dela o aluno poderá desenvolver a compreensão do mundo em que vive, além de descrevê-lo e representá-lo e, também, localizar-se nele. Segundo Fonseca et al (2009, p.28) “o objetivo principal do ensino de Geometria nas séries/ciclos iniciais é a percepção e organização do espaço em que vive”.

O contato com os conceitos geométricos possibilita aos alunos um meio de representar o espaço em que vivem, pois estimula o observar, o descrever, o compreender, ampliando a percepção de mundo ao seu redor e favorecendo a compreensão de conteúdos da Matemática e de outras áreas do conhecimento.

Nos primeiros anos, recomenda-se que os estudantes explorem uma ampla variedade de figuras e sólidos para conhecer as semelhanças e as diferenças entre elas, a quantidade de faces e vértices. A partir do 3º ano é possível começar a planificar e a construir sólidos - atividades nas quais os pequenos exploram e colocam em prática as propriedades que aos poucos vão descobrindo.

O trabalho com noções geométricas

[...] estimula a criança a observar, perceber semelhanças, diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir de exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1997, p.56).

Partindo dessa afirmação trazida dos PCN, entendemos que o trabalho com noções geométricas pode favorecer a aquisição de conceitos matemáticos através da exploração do mundo físico e, se esse trabalho for aliado ao trabalho artístico, pode constituir uma aprendizagem ainda mais estimulante e significativa para os alunos.

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização, como é exposto nos PCN para a Matemática:

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades. (BRASIL, p.127).

Os PCN também sugerem procedimentos pedagógicos a serem adotados e definem conteúdos conceituais que devem objetivar o ensino de Geometria, tais como:

- Localização de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição.
- Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc.
- Percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos.
- Construção e representação de formas geométricas. (BRASIL, 1997, p.72)

Assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até 8 anos de idade, ao final do 3º ano, é um compromisso assumido entre o governo federal, estados, municípios e sociedade através do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). Esse documento aborda a alfabetização matemática como um instrumento para a leitura do mundo, em uma perspectiva que supera a simples decodificação dos números e a resolução das quatro operações básicas. A alfabetização matemática, segundo a proposta desse documento, visa à promoção da apropriação pelos aprendizes de práticas sociais de leitura e escrita de diversos tipos de texto que envolvem a criança no contexto escolar e fora dele. Refere-se ao trabalho que contempla as relações com o espaço e as formas, processos de medição, comparação e ordenação. Tais relações devem ser contempladas em situações significativas para as crianças. No que se refere ao eixo de Geometria, um dos grandes objetivos consiste em auxiliar a criança a “reconhecer formas geométricas presentes no ambiente”. Para isso, é importante que o trabalho em sala de aula contemple atividades nas quais o aluno possa: observar, manusear, comparar objetos, planificar, classificar figuras, desenhar objetos.

Todavia, percebemos a importância de envolver os educandos em diversas experiências para que o conhecimento transmitido não seja apenas visual. Como afirma Lopes (1998, p.5) “[...] os primeiros passos para aprendizagem da Geometria, um conhecimento essencialmente visual, devem privilegiar o que se apreende com os olhos e com as mãos”.

1.1 Estratégias para o ensino de Geometria

Dentre as maneiras de representação de ideias e abordagem dos conceitos matemáticos estão os materiais conhecidos como manipulativos ou concretos. Vários aspectos podem ser utilizados para justificar a sua utilização no ensino de matemática. As justificativas mais comumente utilizadas consideram que o trabalho com materiais didáticos torna o processo de aprendizagem significativo e /ou ainda, que por serem manipuláveis, são concretos para o aluno.

Os materiais manipulativos são as formas mais comuns para representar ideias e conceitos em matemática e podem também ser chamados de concretos. No passado, dizia-se que os materiais manipulativos facilitariam a aprendizagem por estarem próximos da realidade da criança.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) sugerem que os professores de Matemática explorem situações nas quais sejam necessárias algumas construções geométricas

com régua e compasso, garantindo a visualização e aplicação de propriedades das figuras, além da construção de outras relações.

No bloco de conteúdos Espaço e Forma esse documento contribui, afirmando que deve-se trabalhar o estudo das formas, noções de posição, localização de figuras e outros elementos. Em concordância com isso, a exploração com esses elementos deve ser feita a partir de pinturas, desenhos, artesanato dentre outros elementos. Dessa forma, o aluno pode estabelecer elos entre a matemática e outras áreas do conhecimento como a Arte. Para tanto, é necessário que outra abordagem seja dada à Geometria, ou seja, os alunos precisam manipular objetos e relacioná-los aos conteúdos de Geometria. Nesse sentido, o aluno deve aproximar-se de atividades que favoreçam a manipulação de modelos concretos e de objetos presentes no seu dia a dia, na tentativa de encontrar um modelo mais visível ou mais próximo da realidade. Sob a ótica de Reys (1971, apud PASSOS, 2004, p.2), os Materiais Manipuláveis podem ser conceitualizados como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Esses objetos podem ser reais presentes no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia”. No entanto, é necessário frisar que todo e qualquer material utilizado em sala de aula só fará sentido se houver interpretação das relações dos materiais com os conceitos envolvidos além da interação entre os estudantes com o material (NACARATO, 2005). Nessa perspectiva, falaremos a seguir sobre o origami.

1.2 Geometria e Origami

Origami é a arte milenar japonesa de dobrar papel. Essa palavra de origem japonesa é composta por dois termos: *Ori* que significa dobrar e *Kami* que significa papel. Apesar de ser um patrimônio da cultura japonesa é provável que tenha começado na China, a qual é considerada "o berço do papel". Essa arte foi transmitida de geração a geração entre os japoneses. No início, os japoneses transmitiam oralmente as técnicas das figuras que criavam, dentro da tradição familiar, de pais para filhos. À medida que a confecção do papel foi se tornando mais simples e o papel mais acessível, o Origami tornou-se cada vez mais uma arte popular. Contudo, os japoneses sempre foram muito cuidadosos em não desperdiçar; guardavam sempre todas as pequenas réstias de papel e as usavam nos seus modelos de Origami. Os praticantes do Origami começaram a misturar sua técnica com a do Kirigami, que é a arte de formar figuras por meio de recortes. Segundo Sheng et al. (2006), na confecção de um Origami devemos ter como princípio básico evitar o uso da cola e da tesoura, dando à dobradura o formato adequado não utilizando outro material, senão o papel.

O Origami de origem ocidental apresentava as formas geométricas como característica predominante, enquanto as do Japão sempre foram mais figurativos, ou seja, imitando formas de animais, pessoas, flores, etc. Por esse motivo, em uma determinada época, o Origami foi bastante criticado, pois acreditava-se que era uma arte apenas imitativa; só com o tempo provou-se o contrário.

As dobraduras podem ser feitas com diversos tipos de papel. Entre os mais usados destacam-se os que possuem uma face branca e outra colorida, facilitando a visualização da dobra executada. Com relação à nossa pesquisa, o papel utilizado foi o sulfite. Esse tipo de papel dá sustentação às dobraduras e ainda permite ser colorido, antes ou após o término da dobradura. O Origami tem suas regras: folha de papel na forma quadrada, sem cortes, mas essas não são regras absolutas uma vez que estamos lidando com a criatividade e a imaginação do aluno. A partir da forma inicial do papel, seja ele quadrangular, triangular ou retangular, podem-se trabalhar os conceitos geométricos.

De acordo com Tommasi (2010, p.40), o Origami desempenha um papel muito importante no desenvolvimento intelectual e cognitivo da criança. E, por essa razão, em muitos países essa técnica faz parte da grade curricular ou extracurricular pedagógica.

O trabalho com dobraduras é enriquecedor, pois apresenta diversas possibilidades de utilização nos diversos ramos da Matemática. Esse mesmo material pode se tornar um bom aliado para novas descobertas, para a construção do conhecimento e para a consolidação de conceitos geométricos e, de forma significativa, proporcionar o prazer de aprender. Outra função desenvolvida pelo uso das dobraduras é a melhoria da coordenação motora devido à manipulação de um objeto concreto.

Segundo Aschenbach, Fazenda e Elias (1990, p.16):

Uma dobradura, por si só, constitui um objeto estático, que quando pronto poderá no máximo produzir satisfação imediata na criança pelo fato de que ela o construiu. Para que a arte da dobradura possa desencadear um processo interdisciplinar, é necessário que o educador já tenha adquirido em sua vida profissional uma proposta de conhecimento interdisciplinar, que ele consiga perceber as infinitas possibilidades que poderão ser exploradas a partir desse trabalho, aprendendo a ver neste algo além de linhas e ângulos e percebendo as múltiplas significações de suas formas e a grande variedade de ação ou movimento potencial que existe no objeto-dobradura.

Para que a dobradura não torne-se um objeto estático, faz-se necessário que o professor utilize-a de maneira intencional, e objetivos definidos, e com a finalidade educativa. Agindo dessa maneira, o Origami poderá ser um grande estímulo interdisciplinar e poderá favorecer o desenvolvimento da criança no processo de aprendizado, devido à interação que

promove. No trabalho com as dobraduras, o estudante poderá desenvolver seu pensamento geométrico e terá uma aprendizagem significativa da matemática. De acordo com os PCN, a educação em Arte possibilita que o aluno relacione-se de forma criativa com outras disciplinas do currículo, inclusive com a Matemática. Neste documento é explicitado ainda que: “um aluno que exercita continuamente sua imaginação estará mais habilitado a construir um texto, a desenvolver estratégias pessoais para resolver um problema matemático” (BRASIL, 1997, p.19). Nessa perspectiva, a nossa proposta deseja aliar a criatividade do trabalho com as dobraduras ao conteúdo de geometria e, dessa maneira, tornar o ensino mais dinâmico e significativo.

Os benefícios de aprender e praticar o Origami vão além do fato da criança estudar as formas geométricas e ver quantas possibilidades podem ser formadas em cada pedaço de papel. O Origami é muito usado por ser um meio lúdico que permite que a criança familiarize-se com as figuras geométricas e aprenda as noções básicas de medidas. Além disso, o trabalho com as dobraduras pode desenvolver habilidades motoras, intelectuais e explorar a criatividade e a imaginação do aluno. Pode ainda ajudar a desenvolver a memória, a paciência e a atenção para seguir e executar as regras. Além disso, pode trabalhar a autoestima do aluno por conseguir desempenhar a atividade e construir formar um objeto sozinho ou com a ajuda do professor. Essa conquista pode gerar mais e mais o interesse e fazer com que o aluno queira aperfeiçoar-se ainda mais.

Durante a realização das dobraduras, os estudantes podem deparar com várias propriedades geométricas. Noções de retas, figuras planas e espaciais, entre outros. Ao dobrarmos o papel efetuamos atos geométricos. Na geometria, o uso do origami permite o desenvolvimento de atividades voltadas para a construção de figuras planas e espaciais.

De acordo com Osborn (1987, apud TOMMASI, 2010), “as nossas habilidades mentais podem classificar-se em: absortiva, retentiva, raciocinativa e criadora”. Ainda segundo essa teoria, durante o processo de aprendizagem do Origami o indivíduo passa pelas três primeiras fases. Inicialmente, a fase absortiva é muito solicitada, pois se trata da habilidade da atenção e observação e essas habilidades são necessárias para que a segunda habilidade se realize, pois, esta diz respeito à memória em gravar e lembrar o que foi ensinado. A fase raciocinativa traz a habilidade de analisar e julgar, sucedido pela fase criadora que é a fase de gerar ideia. A proposta da pesquisa ancora-se em todas as fases que essa teoria sugere e busca desenvolver nos alunos as habilidades que cada fase sugere, desde a criação e reprodução de dobraduras, ao estímulo da criatividade e criação de novas formas.

O contato com o Origami desde os primeiros contatos com a escola pode propiciar a aquisição de conceitos como forma, fração, dimensão, proporção. Ao mesmo tempo, ainda, pode desenvolver a autodisciplina, concentração, memória, psicomotricidade fina, imaginação e criatividade. Vygotsky (1991, p.17) ressalta a importância de desenvolver a imaginação, “criar novos graus de combinações, mesclando primeiramente elementos reais [...] combinando depois imagens da fantasia [...] e assim sucessivamente”. E apoiando-se nos conceitos de Vygotsky buscamos alicerçar a nossa pesquisa.

Nesse viés, e do ponto de vista educacional, o Origami pode ser uma ferramenta para o ensino de geometria, uma vez que desperta o interesse e a criatividade dos alunos, além de exercitar a concentração. De acordo com Rêgo et al. (2003, p.18),

O Origami pode representar para o processo de ensino/aprendizagem [sic] de Matemática um importante recurso metodológico, através do qual, os alunos ampliarão os seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos inicialmente de maneira informal por meio da observação do mundo, de objetos e formas que o cercam. Com uma **atividade manual** que integra, dentre outros campos do conhecimento, Geometria e Arte. [grifo nosso].

Nessa perspectiva é que afirmamos que o trabalho com atividades lúdicas, como as dobraduras, permite que o aluno desenvolva a sua potencialidade criativa e torna esse “brincar” como um espaço onde as crianças estejam à vontade para comunicar ou validar suas maneiras de pensar.

CAPÍTULO II

Pesquisas voltadas para as interações discursivas, atividades lúdicas e técnicas do Origami.

Neste capítulo, apresentaremos uma breve revisão de pesquisas que encontram-se em três distintas dimensões em relação ao foco analítico e/ou metodológico, mas que podem ser percebidas como relacionadas entre si, tendo em vista o diálogo que estabelecem com a nossa: pesquisas voltadas para a utilização das técnicas de dobraduras e atividades lúdicas no ensino de geometria, para as interações no processo de ensino-aprendizagem e que utilizam a metodologia de pesquisar a própria prática. Pretendemos, com isso, fazer um breve mapeamento no campo no qual se insere a nossa pesquisa e, ainda, estabelecer um diálogo entre as similaridades e diferenças entre as pesquisas apresentadas e a nossa.

2.1 Pesquisas que focalizam a utilização das técnicas de dobraduras no ensino de geometria.

Várias pesquisas têm sido desenvolvidas buscando o diálogo entre o ensino de Geometria e Arte, mais especificamente, utilizando as técnicas de dobraduras. Isso se deve à contribuição que esse tipo de atividade pode desempenhar no desenvolvimento cognitivo e intelectual da criança, além de ser um recurso que pode ser trabalhado em todas as idades e de maneira interdisciplinar, dentro do currículo escolar; basta que seja usado de maneira intencional.

Exemplos de pesquisas utilizando Origami como recurso para trabalhar o conteúdo de Geometria podem ser encontrados em Buske (2007), Almeida (2010), Leroy (2010), Bedim (2011), Rancan (2011), Braga (2013), Menezes (2014) e Frolini (2014). Todos esses textos geraram inúmeras contribuições para o embasar da minha busca enquanto pesquisadora no caminho que deveria percorrer para obter resultados significativos.

Buske (2007), em seu trabalho intitulado *Uma contribuição para o ensino de geometria utilizando origami e caleidoscópio*, teve por objetivo analisar como o origami e o caleidoscópio podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem de alguns conceitos da Geometria. A pesquisa deu-se por meio da observação participante com utilização de questionários, gravações de áudio, fotos, anotações de campo e análise documental. A

pesquisa contribuiu no sentido de trazer um estudo que enseja o uso de materiais de fácil acesso e construção simples que podem ser utilizados em sala de aula, concluindo que a mudança na práxis pedagógica é um fator de extrema relevância para a melhoria da relação entre docente e discente e melhora o interesse destes últimos. A pesquisa foi fundamentada pelos seguintes autores: Dante (1999), Fiorentini e Miorim (1996), Andrade e Nacarato (2006), Batistela (2005).

Almeida (2010), em seu trabalho intitulado *Atividades lúdicas para o ensino e aprendizagem da geometria nos anos finais do Ensino Fundamental*, desenvolveu uma pesquisa que teve por objetivo geral analisar a utilização de atividades lúdicas no ensino da Geometria dos anos finais do Ensino fundamental, como recurso para a motivação dos alunos e para uma aprendizagem significativa, fazendo proposições. Todo o trabalho de pesquisa foi permeado por leituras teóricas que contribuíram para fundamentá-la. O autor considerou que o ensino de geometria está bastante defasado, usa-se ainda a metodologia tradicional e torna-se necessário o uso de atividades que motivem o aluno. Segundo as pesquisadoras, trabalhar com atividades lúdicas promove uma melhor interação da turma. A pesquisa foi fundamentada pelos seguintes teóricos: D'Ambrósio (1989), Fainguelernt (1995), Gadotti (1995), Lorenzato (1995), Smole (2003,2007) e Pavanelo (1993).

O trabalho de Leroy (2010) intitulado *Aprendendo geometria com origami*, propõe o uso do Origami para servir de material de apoio para aulas de Geometria do Ensino Fundamental e Médio. A pesquisa foi desenvolvida por meio de oficinas com duração média de 50 minutos que utilizavam o origami para reforçar a aprendizagem dos conceitos e proposições geométricas. De acordo com a pesquisa realizada, realização da oficina tornou possível a compreensão dos conceitos de geometria mais fácil e dinâmico. A pesquisa foi alicerçada nas teorias de Cavacami (2007; 2009), Oliveira (2004) e Suzuki (2009).

Rancan (2011), em seu trabalho intitulado *Atividades lúdicas para o ensino e aprendizagem da geometria nos anos finais do Ensino Fundamental*, buscou investigar as possibilidades de se utilizar a técnica de dobradura denominada Origami como apoio no ensino de Geometria, utilizando um Blog especialmente criado como elemento de extensão às atividades presenciais. Ele estendeu as estratégias de ensino aos professores da 7ª série do ensino fundamental. A pesquisa foi de caráter descritivo e os dados foram obtidos por meio de questionário e observação. Os resultados indicam que as dobraduras auxiliaram o processo de aprendizagem dos conceitos geométricos, principalmente pelo fato de se apresentarem como

uma atividade divertida e o resultado ser bastante atrativo e bonito. A pesquisa utilizou como referencial as concepções de Ausubel (1982), Friedman (2006) e Piaget (1984), nas abordagens que tratam da psicologia da aprendizagem; Carraher (1994), Lorenzato (1995), Nacarato (2003), D'Ambrósio (2004), Azambuja (1982) e Ponte (2003), nas abordagens de educação matemática e ensino de geometria; e Levy (2000), Lemos (2004) e Moran (1986) para tratar das abordagens na área da tecnologia.

Bedim (2011), em seu trabalho intitulado *O ensino de conceitos geométricos no 2º ano do Ensino Fundamental usando a webquest “viajando nas obras de arte”*, teve por objetivo investigar quais as contribuições da Webquest “Viajando nas Obras de Arte” no ensino de formas geométricas para crianças do 2º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa constatou que a utilização da internet pode ser um caminho para ensinar e aprender por ampliar as possibilidades de comunicação e de acesso à informação e pode propiciar aos alunos modos próprios de aprender. A pesquisa foi denominada de pesquisa-intervenção, que responde melhor à compreensão das práticas interacionais no cenário cotidiano. Como aporte teórico para fundamentar a pesquisa, a autora utilizou autores como: Ausubel e Novak (1980), Moreira (1982) e Ponte (2000 e 2010) para abordar questões referentes à psicologia da aprendizagem; Lorenzato (2006; 2010), Fainguelernt (1999; 2009), Nacarato (2009; 2011) e Smole (2001; 2008) na abordagem de geometria e, para abordar questões referentes à tecnologia, utilizou Moram (2000 e 2007) e Oliveira (1997).

Menezes (2014), em seu trabalho intitulado *O uso de dobraduras como recurso para o ensino de Geometria plana: história, teoremas e problemas* teve como objetivo possibilitar uma fonte literária para o professor do ensino básico e aprofundar seu embasamento teórico para trabalhar o conteúdo de Geometria Euclidiana Plana com o uso de materiais concretos em suas salas de aula. Utilizou como metodologia o levantamento bibliográfico e desenvolveu o seu trabalho com o intuito de contribuir para a formação do professor de matemática na apropriação e transmissão do conteúdo de geometria plana no ensino básico. Menezes pôde concluir com a sua pesquisa, que o ensino de geometria por meio de dobras vai além dos resultados visíveis na escola, uma vez que trabalhar com ferramentas táteis torna o aprendizado lúdico e mais eficaz como também tal estratégia pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades como a memória, concentração, criatividade e, principalmente, a interação. Para fundamentar a discussão da sua pesquisa, o autor utilizou-se de teóricos que abordam a educação matemática e o ensino de geometria e autores que discutem o uso do origami como ferramenta para trabalhar os conceitos de geometria. São

eles: D'Ambrósio (2001; 2005), Barreto (2013), Braz (2013), Borlin (2012) e Carvalho (2011).

Frolini (2014), em seu trabalho intitulado *Origami e geometria* teve por finalidade oferecer um método alternativo para o ensino de Geometria Euclidiana para estudantes dos Ensinos Fundamental e Médio. A pesquisa foi aplicada em uma turma do 9º ano do ensino fundamental. Os resultados obtidos na pesquisa foram satisfatórios, mesmo diante de algumas dificuldades na passagem da atividade concreta para o abstrato. De acordo com a pesquisa, os alunos não estavam acostumados com a escrita formal que é comum na matemática. A pesquisa utilizou como referencial teórico os seguintes autores: Dante (2010), Genova (2008), Resende e Queiroz (2008), Leroy (2010).

Todas as pesquisas citadas acima buscaram utilizar as técnicas de dobradura para dinamizar o ensino do conteúdo de geometria e, com essa finalidade, utilizaram-se de diversos meios. Algumas utilizaram apenas o recurso didático das dobraduras, enquanto outras buscaram o aparato da tecnologia para auxiliar no entendimento dos conceitos, o que permitiu ao aluno ter contato com a tecnologia que a internet oferece e por meio dela aprofundar no tema abordado.

Após considerar outras pesquisas relacionadas ao tema, é possível expressar que a nossa encontra-se consonante com as mesmas, pois tendo como objetivo trabalhar o ensino de geometria mediado pelas técnicas de dobradura, ou por outros materiais manipuláveis, tem como pressuposto a potencial contribuição de tal estratégia didática para evolução conceitual e de habilidades motoras dos alunos, dentre outras. Todavia, acreditamos que um diferencial que a nossa pesquisa apresenta corresponde ao fato de ela ter como alicerce uma sequência didática elaborada com objetivo de verificar as contribuições das dobraduras para trabalhar o conteúdo de geometria, tendo como foco as interações discursivas desenvolvidas em sala de aula nos momentos de execução da sequência didática e na valorização que a professora deu ao discurso dos alunos para mediar a evolução conceitual. Outro ponto que desejamos destacar na nossa pesquisa está ligado ao fato de utilizarmos materiais relacionados à realidade do aluno, como as embalagens e os objetos do cotidiano que possuem formas geométricas, além de outros materiais e atividades lúdicas como o geoplano, a pintura e a criação de gravuras por meio de figuras geométricas. Outro ponto que podemos elencar como diferencial na nossa pesquisa deve-se ao fato buscarmos inspiração na pesquisa etnográfica na forma de coletar os dados e na busca de analisar as interações e os discursos decorrentes desse

processo. Dentre as pesquisas verificadas em nosso levantamento não foi possível identificar nenhuma que abordasse o conteúdo de geometria e que também focalizasse sistematicamente as interações discursivas como constituintes do processo de aprendizagem.

Esse mergulho nas pesquisas foi fundamental para o desenvolvimento da nossa, pois por meio, delas foi possível explorar novas discussões propostas pelos teóricos, explorar as formas de utilização dos recursos didáticos e analisar mediante os resultados obtidos a evolução conceitual dos alunos.

2.2 Pesquisas que focalizam as interações discursivas

As pesquisas que serão apresentadas nesta sessão não tratam do ensino de geometria com Origami, pois como foi explicado anteriormente, não foram encontrados trabalhos nessa perspectiva, todavia, como as interações são focalizadas neste trabalho por meio das categorias da ferramenta de Mortimer consideramos importante mencionar algumas como forma de referenciar a nossa pesquisa.

Mortimer e Scott (2002), em seu trabalho intitulado *Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino*, introduz uma ferramenta analítica visando dar visibilidade às maneiras através das quais professores interagem com alunos para promover a construção de novos significados no plano social das salas de aula de ciências. O desenvolvimento da ferramenta baseia-se na teoria sociocultural, tendo principal referência em Bakhtin. A ferramenta apresenta cinco conjuntos de categorias, sendo eles: Intenções do professor, abordagem comunicativa, padrões de interação, intervenções do professor e conteúdo do discurso. No referido artigo, as categorias são discutidas antes de ser apresentada a análise de uma breve sequência de ensino-aprendizagem relacionada à compreensão da formação da ferrugem, em uma sala de aula de ciências do 9º ano da periferia de Leeds, na Inglaterra. Os autores ressaltaram a abordagem comunicativa como o aspecto central da ferramenta. O conceito de abordagem comunicativa é central dentro dessa ferramenta analítica, pois fornece a perspectiva sobre como o professor trabalha as intenções e o conteúdo do ensino por meio das diferentes intervenções pedagógicas que resultam em diferentes padrões de interação. Segundo Mortimer e Scott (2002), são identificadas quatro classes de abordagem comunicativas que são definidas por meio da caracterização do discurso entre professor e alunos e são classificadas em duas dimensões: discurso dialógico ou de autoridade; discurso interativo e não interativo. A análise apresentada mostrou que a fala e o discurso verbal, embora não sejam os únicos modos de

comunicação nas salas de aula de ciências, são centrais nesse processo e manifesta o desejo que este trabalho possa contribuir para um melhor entendimento de como o discurso verbal pode ser desenvolvido na sala de aula, de maneira reflexiva, para auxiliar a aprendizagem dos estudantes.

Pessoa (2005), em seu trabalho intitulado *Interações sociais em aulas de química: a conservação de alimentos como tema de estudos*. A pesquisa teve por objetivo analisar, a partir de um enfoque histórico-cultural, o papel de diferentes vozes na construção de significados em aulas química. Durante as aulas, foram abordados os processos de conservação dos alimentos como tema de estudos. Participaram das aulas 28 alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Belém. Dessa maneira, o autor evidenciou como as diferentes vozes mobilizadas durante as interações com os alunos contribuíram para a elaboração conceitual.

Aguiar JR. e Mortimer (2005) esclarecem em seu trabalho intitulado *Tomada de Consciência de conflitos: análise da atividade discursiva em uma aula de ciências* como o conflito entre a visão do senso comum e a visão da ciência é percebido e trabalhado pelos estudantes e professores. Foi analisado um episódio de ensino em uma turma de 8ª série, na qual era desenvolvida uma sequência de ensino envolvendo os conceitos de calor e temperatura. Os autores concluíram que a tomada de consciência e a participação dos estudantes nas atividades e na resolução de conflitos dependeram não apenas das experiências e dos roteiros das atividades e na resolução de conflitos, dependeram não apenas das experiências e roteiros de atividade apresentadas pelo professor, mas especialmente, do discurso em torno da atividade.

Sessa (2009), em seu trabalho intitulado *Interações discursivas na sala de aula de ciências: a construção de significados e a aprendizagem de conceitos científicos*. A presente pesquisa teve como objeto de pesquisa o ensino de Ciências no II ciclo do Ensino Fundamental e de Biologia no Ensino Médio, a partir de entrevistas a professores, além da observação de campo e quadro teóricos disponíveis. No contexto social da sala de aula de Ciências, em que medida as interações discursivas influenciam a construção de conhecimentos científicos. Também, busca entender como são produzidas as interações entre os sujeitos nas salas de aula de Ciências. Segundo a autora, o trabalho traz uma grande contribuição no sentido da compreensão do cotidiano escolar e no âmbito de discutir as interações discursivas.

Silva (2009), em sua tese intitulada *O projeto temático na sala de aula: mudanças nas interações discursivas* aponta algumas lacunas existentes na formação de professores que devem ser consideradas nos cursos de formação. Os professores devem ser preparados para: basear-se no contexto para ensinar o conteúdo; sustentar a fala do aluno ao longo das interações; planejar atividades cujos conteúdos não sigam a lógica do “programa tradicional” de Química; e desenvolver interações dialógicas. A autora observa que há uma grande dificuldade do professor em assumir um discurso dialógico no processo de construção dos conceitos de química.

O trabalho de Silva (2012), intitulado *Interações discursivas e o uso de imagem em uma sequência multimodal de ensino sobre a água nos anos iniciais do ensino fundamental*, teve como objetivo examinar como uma professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental estabeleceu vínculos entre as contribuições iniciais dos alunos sobre o tema água e os elementos que compuseram a sequência multimodal das aulas de ciências. Para isso, examinou as interações discursivas nas quatro primeiras aulas da sequência, buscando elos entre eventos que foram evocados e desenvolvidos pela professora com intensa participação das crianças. Para isso, utilizou como critérios de análise: marcas do discurso da aula de abertura e das discussões preliminares à atividade na produção dos alunos; evidências de mudanças nos repertórios iniciais dos alunos; evidências de relações entre as situações que exemplificam a água na vida cotidiana e a água como objeto de estudo de ciências. Buscou investigar, ainda, os desenhos das crianças compreendidos como linguagem e as contribuições e limitações de um infográfico animado e interativo como recurso mediacional no processo de construção do conhecimento na sequência das aulas de ciências sobre o tema água. A coleta dos dados da pesquisa aconteceu em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública do município de Contagem, região metropolitana de Belo Horizonte/Minas Gerais. A autora destacou a importância que a professora teve em relação às respostas dos alunos em sala de aula, essa participação e respostas foram bastante valorizadas no processo de construção do conhecimento. Os recursos e as estratégias utilizadas pela professora contribuíram bastante para manter os alunos envolvidos.

Silva (2015), em seu trabalho intitulado *Interações discursivas em aulas de Química: relações com o engajamento dos alunos* teve como objetivo principal analisar as estratégias enunciativas articuladas por uma professora em uma sala de aula de Química, identificando as suas relações com o engajamento dos alunos ao longo da sequência temática “polímeros”. A pesquisa foi realizada por meio de um estudo de caso, referente à análise da atuação de uma

professora em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, em uma escola particular da capital sergipana. A coleta de dados ocorreu por meio de gravação das aulas em vídeo, entrevistas e anotações de campo. A autora destacou que as gravações tiveram uma importância significativa no desenvolvimento do trabalho, pois a partir delas foram feitas as transcrições das falas dos alunos e foram selecionadas as categorias desejadas, obtendo o tempo referente ao emprego de cada uma delas na análise das aulas utilizando-se de um leitor de vídeo, o Windows Media Player. A análise dos dados foi feita mediante a ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2002) e ampliada por Mortimer et al (2007). A análise ancorou-se basicamente nas teorias de Vygotsky e Bakhtin, uma vez que esses pensadores valorizam o ambiente e as interações dialógicas entre os indivíduos na construção de novas ideias. A autora concluiu que o seu trabalho contribuiu para a ampliação do conhecimento sobre as dinâmicas discursivas em salas de aulas de química. Destacou ainda, que as interações discursivas que ocorreram estimularam a participação dos alunos e o consequente respeito e valorização das suas opiniões no processo de ensino-aprendizagem.

As pesquisas sobre interações discursivas desenvolvidas em sala de aula vêm crescendo nos últimos anos com o objetivo de trazer contribuições para as práticas vigentes na sala de aula. Segundo Macedo (2005, p.17), as análises das interações em sala de aula focalizam a prática de alunos e professores, sujeitos socioculturais, ao se engajarem em eventos e atividades de ensino e aprendizagem. As pesquisas discutidas acima reforçam a importância da construção de conceitos baseados na interanimação de ideias dentro da sala de aula e reforça o professor, enquanto mediador, incentivar a participação do aluno e os discursos produzidos por eles em sala de aula.

2.3 Pesquisas que focalizam a metodologia da pesquisa sobre a própria prática

Outros trabalhos também foram analisados como forma de embasar a nossa pesquisa. Alguns abordam sobre a metodologia da pesquisa sobre a própria prática e outros sobre a importância da interação na atividade pedagógica. Destacamos os trabalhos de Lima e Nacarato (2009), Castro (2004), Palis (2008) e Santos (2010).

Castro (2004), em seu trabalho intitulado *Um estudo sobre a própria prática em um contexto de aulas investigativas de matemática* visou analisar o papel desempenhado pelas experiências pedagógicas com investigações matemática em sala de aula em seu processo de constituição profissional como professora. As informações foram coletadas por meio de registros em diário de campo, gravação em áudio, reflexões e intervenções. O estudo mostrou

que a experiência de planejar, vivenciar, analisar, refletir e escrever a respeito da experiência pedagógica com investigações matemáticas em sala de aula foi extremamente formativa para a professora e pesquisadora.

Palis (2008) desenvolveu o trabalho intitulado *A pesquisa sobre a própria prática no ensino superior de matemática*. O trabalho visou incentivar a pesquisa do professor sobre a própria prática (PPP) em disciplinas de matemática no Ensino Superior, fora do âmbito de formação de docentes da escola básica. Segundo a autora, esse gênero de pesquisa tem o potencial de trazer melhorias ao ensino e aprendizagem no ciclo superior e a formação profissional de seus docentes.

Lima e Nacarato (2009), em seu trabalho intitulado *A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática* teve como objetivo analisar os saberes mobilizados e apropriados pela professora-pesquisadora. Discute-se, inicialmente, essa modalidade de pesquisa e a pertinência do uso das tarefas exploratório-investigativas. A análise centra-se em episódios (audiogravados) que focalizaram a mediação/intervenção da professora pesquisadora em contextos de trabalho dos alunos. A pesquisa foi realizada com alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual, em São Bernardo do Campo/SP, em 2005. O trabalho pretende discutir o movimento da pesquisa da própria prática e suas contribuições para a mobilização e a apropriação de saberes profissionais.

Santos (2010), em seu trabalho intitulado *Reflexões e prática de uma professora bem-sucedida* tratou sobre a pesquisa de uma prática pedagógica desenvolvida em uma escola pública estadual, com alunos que demandavam condições pedagógicas diferenciadas em razão de suas dificuldades de aprendizagem e seus históricos de reprovações. A pesquisa está fundamentada na perspectiva de Paulo Freire, que defende uma educação progressista e libertadora, e nos princípios de formação do professor reflexivo discutidos especialmente por Tardif. O objetivo desse estudo foi compreender como desenvolveu-se essa prática, oportunizando a docente, por meio da proposta de uma pesquisa-ação-crítico-colaborativa, a reflexão sobre o seu saber-fazer em sala de aula, visando favorecer a aprendizagem dos alunos e o consequente avanço em suas trajetórias escolares. Os dados da pesquisa foram produzidos por meio de observações de aulas, entrevistas semiestruturadas, conversas informais com a docente, autobiografias da professora, depoimentos e documentos, todos submetidos à análise de conteúdos. Os resultados apontaram que uma prática pedagógica

diversificada, planejada a partir de uma avaliação diagnóstica processual e contínua, pautada nas relações afetivas entre professora, alunos e família e apoiada por condições institucionais favoráveis à permanente reflexão individual e coletiva sobre a prática em prol da melhora do processo ensino-aprendizagem e do sucesso escolar dos alunos.

As pesquisas sobre a própria prática (PPP) pode ser definida por meio de vários nomes (pesquisa do professor, professor-pesquisador, professor-reflexivo). Essa modalidade de pesquisa vem crescendo dentro do campo de pesquisa. Ela contribui para o esclarecimento, resolução de problemas, além de proporcionar o desenvolvimento profissional dos respectivos atores ajuda a melhorar as organizações em que eles se inserem e até para o conhecimento da própria sociedade em geral (PONTE, 2002).

Segundo Ponte (2004), não trata-se de transformar os professores em pesquisadores profissionais. Trata-se de reforçar a competência profissional do professor, habilitando-o a usar a pesquisa como uma forma, entre outras, de lidar com os problemas com que defronta. Nessa perspectiva, estamos em concordância com a teoria de Ponte quando refere-se ao desenvolvimento profissional que ocorre com o professor quando decide investigar a sua própria prática porque, de fato, foi o que ocorreu desde a concepção até a finalização da pesquisa.

O nosso trabalho, por sua vez, tem o desafio de buscar fazer uma intercessão entre esses três eixos de pesquisa. É justamente por acreditar que existe a possibilidade do diálogo entre esses três eixos que possibilitam a compreensão do ensino da geometria, ou de outras áreas do conhecimento, em sala de aula e fundamentam o desenvolvimento e a compreensão da importância da interação e do desafio de pesquisar a própria prática que o nosso trabalho dialoga com todas essas pesquisas apresentadas anteriormente neste capítulo.

Dessa forma, acreditamos que esse diferencial, em que a proposta da nossa pesquisa apoia-se, seja de grande relevância dentro do campo de pesquisa no qual encontra-se, tendo em vista que, dentre as pesquisas que foram analisadas que desenvolveram um trabalho abordando o conteúdo de geometria por meio de atividades lúdicas e técnicas de dobraduras, poucos desenvolvidos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

CAPÍTULO III

REFERENCIAIS TEÓRICOS

Neste capítulo apresentaremos algumas concepções de Vygotsky que foram de fundamental importância para a nossa pesquisa, bem como algumas categorias de Mortimer, considerando que foram utilizadas para analisar as interações em sala de aula.

3.1 Vygotsky

A teoria de Vygotsky é definida por meio de uma série de palavras tais como: interação social, sociabilidade, mediação, signo e instrumento, cultura, história e funções mentais superiores. Por essa razão, a sua teoria é conhecida como “teoria sócio-histórico-cultural do desenvolvimento das funções superiores”, sendo chamada com mais frequência de “teoria histórico-cultural”.

Vygotsky (1988) desenvolveu a teoria Histórico Cultural, na qual afirma que a mudança pessoal passa pela interação social. Ele atribuiu um papel preponderante às relações sociais. Por essa razão, a corrente pedagógica que originou-se de seu pensamento é chamada de socioconstrutivismo ou sociointeracionismo. Segundo Vygotsky (1988, p.27), desde o nascimento as crianças estão em constante interação com os adultos, que ativamente procuram incorporá-la à sua cultura e à sua reserva de significados e de modos de fazer as coisas que acumularam historicamente. Conforme Rego,

Ao internalizar as experiências fornecidas pela cultura, a criança e o adolescente reconstroem individualmente os modos de ação realizados externamente e aprendem a organizar os próprios processos mentais, a controlar e a dirigir seu comportamento (autogoverno) e a agir neste mundo. O indivíduo deixa, portanto, de se basear em mediadores externos e começa a se apoiar em recursos internalizados (ideias, valores, imagens, representações mentais, conceitos, etc.) (2002, p.98)

Assim, na perspectiva de Vygotsky, construir conhecimento implica uma ação compartilhada, já que é por meio dos outros que as relações entre sujeito e objeto são estabelecidas. Baseando-se nessa teoria, as ações interativas entre os alunos e o professor, e entre as próprias crianças, são condição para a produção do conhecimento.

Em relação a isso, Tardif (2012) acredita que:

[...] “O ensino é uma atividade humana, um trabalho interativo. [...] Ensinar é desencadear um programa de interações com um grupo de alunos, a fim de atingir determinados objetivos relativos à aprendizagens de conhecimentos e socialização” (p.118).

Portilho (2011), sobre a teoria de Vygotsky, afirma que a criança é um ser biológico que mantém constantes interações com os adultos que tentam situá-la ou incluí-la na cultura que vai se construindo durante a história. Segundo a autora, as respostas infantis são resultado dos processos naturais herdados biologicamente e, posteriormente, passam a ser resultados da mediação.

Vygotsky trabalha com a noção de que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas fundamentalmente, uma relação mediada. Segundo Oliveira (1997, p.27), a presença de elementos mediadores introduz um elo a mais nas relações organismo/meio, tornando-as mais complexas e, ao longo do desenvolvimento, estas passam a predominar sobre as relações diretas.

Para Vygotsky (2007), a relação do indivíduo com o ambiente é mediada por aspectos socioculturais, pois o homem, como sujeito do conhecimento, não apreende os objetos de modo direto e, sim, a partir de sistemas simbólicos que representam a realidade, tais como a linguagem, a escrita e o sistema de números. De acordo com essa teoria, a invenção desses elementos mediadores significou um salto evolutivo da espécie humana. Vygotsky esclarece que o uso de instrumentos e signos, embora diferentes, estão mutualmente ligados ao longo da evolução da espécie humana e do desenvolvimento de cada indivíduo. Vygotsky e seus colaboradores realizaram várias pesquisas com o objetivo de investigar o papel mediador dos instrumentos e signos na atividade psicológica e as transformações que ocorreram ao longo do desenvolvimento do indivíduo. Segundo Rego (2002, p.52) “ com o auxílio dos signos, o homem pode controlar voluntariamente sua atividade psicológica e ampliar sua capacidade de atenção e memória, e acúmulo de informações”.

Vygotsky dedicou particular atenção à questão da linguagem, entendida como um sistema simbólico fundamental em todos os grupos humanos. Para ele, através da linguagem é possível designar os objetos do mundo exterior. De acordo com a sua teoria, a linguagem imprime três mudanças essenciais nos processos psíquicos do homem. A primeira relaciona-

se ao fato de que a linguagem permite lidar com os objetos do mundo exterior mesmo quando eles estão ausentes. A segunda mudança refere-se ao processo de abstração e generalização que a linguagem possibilita, ou seja, através da linguagem é possível analisar, abstrair e generalizar as características dos objetos, eventos e situações da realidade. A terceira mudança está associada à função de comunicação entre os homens. Ela garante, como consequência, a preservação e assimilação de informações e experiências acumuladas pela humanidade ao longo da história.

Vygotsky compreende que as características humanas resultam da interação do ser humano e sua cultura, ou seja, o ser humano transforma o meio para atender suas necessidades e, concomitantemente, se transforma nesse processo (REGO, 2002). Com relação ao aprendizado escolar, de acordo com a teoria de Vygotsky (1991), este modifica o tipo de percepção do aluno, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização da criança dos seus próprios processos mentais. Vygotsky faz uma distinção importante sobre os conhecimentos adquiridos na experiência pessoal e os conceitos científicos. Ele chamou de conceitos espontâneos, ou do cotidiano, os conceitos construídos no cotidiano, nas experiências concretas das crianças, construídos a partir da observação, manipulação e vivência direta da criança e chamou de científicos aqueles trabalhados na sala de aula, sendo os conhecimentos sistematizados, adquiridos nas interações escolarizadas. Segundo Rego (2002, p.78), “para aprender um conceito é necessário, além das informações recebidas do exterior, uma intensa atividade mental por parte da criança”.

Nesse sentido, Oliveira (1997) defende que a aprendizagem proporciona o desenvolvimento do ser humano e que a escola tem um papel fundamental nesse processo, o de construção das funções psicológicas superiores dos indivíduos inseridos em uma realidade sociocultural. Para Vygotsky (2007), aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança. Segundo essa teoria, o aprendizado das crianças começa muito antes de elas frequentarem a escola e ele é resultado das interações e do meio em que a criança está inserida. Uma das diferenças entre as formas de aprendizado refere-se ao fato de que o aprendizado pré-escolar não é sistematizado, enquanto o aprendizado escolar é sistematizado e busca produzir algo novo no desenvolvimento da criança, de acordo com o nível de desenvolvimento em que ela encontra-se. Nesse processo, os conceitos novos transformam o significado dos conceitos mais antigos e, dessa maneira, quando um novo conceito científico é internalizado no pensamento de um estudante, desenvolve-se para os conceitos mais simples, conceitos espontâneos, ao mesmo tempo em que insere-se no

pensamento intelectual mais elevado (Vygotsky, 1991). Os conceitos cotidianos ou espontâneos são aqueles formados a partir de vivências, da observação do mundo; na experiência pessoal concreta e cotidiana das crianças, já os conceitos científicos são aqueles elaborados na sala de aula, adquiridos por meio de ensino sistemático, adquiridos nas interações escolarizadas. Conceitos cotidianos e científicos não estão isolados, mas influenciam-se reciprocamente. Na perspectiva Vygotskiana, embora os conceitos não sejam assimilados prontos, o ensino escolar desempenha um papel importante na formação dos conceitos, de um modo geral, e dos científicos, em particular.

De acordo com Rego (2002), para aprender um conceito é indispensável, além das informações recebidas do exterior, uma intensa atividade mental por parte da criança. Nesse sentido, de acordo com Vygotsky (1991), a formação de conceito, transformação dos conceitos espontâneos em conceitos científicos, é uma ação real e complexa do pensamento humano. O processo não pode ser condicionado e forma-se somente quando o indivíduo possui o desenvolvimento mental em determinado nível. O autor argumenta que o aprendizado (ensino-aprendizagem ou instrução) está inteiramente relacionado ao desenvolvimento, contudo, os dois são realizados independentemente. Apesar das relações entre eles, o desenvolvimento dos alunos não acompanha o aprendizado, pois o desenvolvimento avança mais lentamente e após o processo de aprendizagem, isto é, o processo de aprendizagem na Zona de Desenvolvimento Próximo ou Proximal (ZDP). Nessa direção, Vygotsky (1991) descreve um novo conceito referente às dimensões da aprendizagem escolar, um refere-se às conquistas já efetivadas que ele chama de nível real ou efetivo e, o outro, o nível de desenvolvimento potencial que relaciona-se às capacidades em vias de serem construídas. Para Vygotsky (2001, p. 329), a ZDP é “a possibilidade maior ou menor de que a criança passe do saber fazer sozinha para o que sabe fazer em colaboração é o sintoma mais sensível que caracteriza a dinâmica do desenvolvimento e o êxito da criança”. De acordo com o autor, no ambiente escolar o estudante aprende conhecimentos novos, o que pode fazer em colaboração e orientação com o professor e os outros estudantes, resultando no desenvolvimento cognitivo, das funções psicológicas superiores dos indivíduos. A ZDP possibilita a verificação, além dos ciclos completados, os ciclos que ainda se encontram em desenvolvimento permitindo, assim, a caracterização das competências dos estudantes e suas conquistas, bem como a elaboração de estratégias pedagógicas que ajudam nesse processo (Rego, 2000).

Compreender o conceito de zona de desenvolvimento proximal é fundamental para o professor, pois permite a compreensão dos aprendizados já adquiridos pelos alunos como também aqueles que ainda estão em formação. Isso vai permitir a elaboração de estratégias de ensino que possam auxiliar no caminho. Segundo a sua teoria, o aprendizado, de modo geral, e o aprendizado escolar, em particular, não só possibilitam como orientam e estimulam processos de desenvolvimento. Por isso, para Vygotsky, o desenvolvimento e a aprendizagem estão inter-relacionados e, através da interação com o meio físico e social, realizam uma série de aprendizados.

De acordo com Rego:

O aprendizado é o responsável por criar a zona de desenvolvimento proximal, na medida em que, em interação com outras pessoas, a criança é capaz de colocar em movimento vários processos de desenvolvimento que sem ajuda externa, seriam impossíveis de ocorrer. (2002, p.74).

Dessa maneira, podemos afirmar que no trabalho pedagógico quando ajudamos o aluno a fazer essa passagem dos conceitos espontâneos ou não conscientes para os conceitos científicos ou conscientes, o professor estará contribuindo para que aconteça a tomada de consciência. Esse processo pelo qual o aluno faz essa passagem de maneira consciente é também chamado de metacognição. “Fala-se muito que uma das metas do processo de aprendizagem e ensino é estimular o aprendiz a ser autônomo, isto é, sujeito do seu próprio aprendizado” (Portilho 2011, p.105). De fato, esse deve ser mesmo o objetivo do ensino, estimular a pessoa a refletir, interagir, pensar e agir sobre a sua própria maneira de aprender.

Estimular a refletir sobre a sua maneira de aprender é dentro da psicologia da aprendizagem denominado como metacognição, e tem seu início na literatura na década de 1970, sendo Flavell (1971) um dos seus percussores, especialista em Psicologia Cognitiva infantil, quem aplicou inicialmente à memória, estendendo mais tarde os seus estudos a outros processos mentais como a linguagem e a comunicação, a percepção e a atenção, a compreensão e a resolução de problemas.

Segundo Flavell (apud Portilho 2011, p.106)

A metacognição se refere ao conhecimento que alguém tem sobre os próprios processos e produtos cognitivos ou qualquer assunto relacionado a eles, por exemplo, as propriedades da informação relevantes para a aprendizagem.

A metacognição é importante principalmente quando falamos em aprendizagem escolar. Dessa maneira é importante que os processos educativos incentivem os alunos a planejar seus modos de estudo e avaliar a si mesmo e suas dificuldades para buscar alternativas de superar.

Estudos da psicologia cognitiva admitem que o sistema cognitivo não é meramente mecânico, que o ser humano é capaz de adquirir consciência de si mesmo, de regular sua própria atividade e ainda refletir sobre suas produções. A maioria dos estudos referidos a esse tema afirmam que o termo metacognição pode ser aplicado aos conhecimentos que as pessoas têm sobre a cognição enquanto realizam alguma atividade. Embasada nessa afirmação destacamos a importância de estimular os alunos a buscarem a sua autonomia nos seus processos educativos e, dessa maneira, a melhorar o seu modo de aprender.

Conforme afirmamos anteriormente, a proposta da sequência didática foi trabalhar o ensino de geometria por meio das técnicas de dobraduras e, a partir desse trabalho, verificar as suas contribuições na evolução dos conceitos dos alunos, considerando a transformação dos conceitos hauridos da realidade do aluno em conceitos científicos. O trabalho com as dobraduras, nesse sentido, pode ajudar nesse processo de tomada de consciência por parte do aluno, a partir do momento que este toma consciência do processo de criação dos objetos por meio das dobraduras no papel, o que pode ser percebido por sua capacidade de explicar como procedeu para obtê-la.

A escola desenvolve esse papel fundamental para que o aluno desenvolva as suas capacidades e, dessa maneira, empurra para frente o processo de amadurecimento do aluno para o aprendizado. Para isso, faz-se necessário que o ensino estimule o aluno a refletir sobre a sua maneira de aprender, de interagir de maneira consciente e, dessa maneira, melhorar a sua aprendizagem. “A tomada de consciência implica toda a atividade metacognitiva que passa desde os diferentes níveis de consciência, de intencionalidade até a introspecção” (Portilho, 2011, p.111).

De acordo com Vygotsky (2001) a tomada de consciência não surge como um degrau superior e necessário para o desenvolvimento não consciente, mas é trazida de fora. É um modo de agir que simplesmente desloca outro e, quando isso acontece, a criança abandona o modo anterior de pensar porque este dá lugar a um novo.

Como discute Portilho (2011, p.60), Vygotsky atribui uma grande importância à dimensão social no processo de construção das funções psicológicas humanas. De acordo com sua teoria, o desenvolvimento individual acontece em um ambiente social determinado, e a relação com o outro nas diversas esferas e níveis da atividade humana é essencial para o processo de construção do ser psicológico individual. Segundo o autor, essa relação fornece símbolos e instrumentos que medeiam a relação do indivíduo com o mundo e que acabam fornecendo mecanismos e formas de agir no mundo. Como discutido em Rego (2002, p.70) “o desenvolvimento pleno do ser humano depende do aprendizado que realiza num determinado grupo cultural, a partir da interação com outros indivíduos da mesma espécie”. Segundo Rego (2002, p.58), para se humanizar o indivíduo precisa crescer em um ambiente social e interagir com outras pessoas.

Para Vygotsky, existem dois tipos de elementos mediadores: os instrumentos e os signos. Segundo Oliveira (1997, p.30) “instrumentos são elementos externos ao indivíduo, voltados para fora dele; sua função é provocar mudanças nos objetos, controlar processos da natureza”. Enquanto os signos, chamados por Vygotsky de “instrumentos psicológicos” são orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo. Para Vygotsky (2007, p.40), o estímulo auxiliar é um instrumento psicológico que age a partir do meio exterior. Essa teoria reforça a nossa pesquisa quando nos afirma a importância de usar estímulos auxiliares como instrumentos psicológicos que podem contribuir no processo de aprendizagem. Dessa maneira, podemos dizer que as dobraduras exercem esse papel mediador que os instrumentos e signos representam na teoria de Vygotsky. Em nossa pesquisa, foram utilizadas como um elemento externo empregado de maneira concreta, porém, por outro lado, a sua utilização teve a função de auxiliar nas atividades psicológicas dos alunos (lembrar, comparar, escolher, relatar, etc.).

3.2 A ferramenta analítica de Mortimer e o conceito de abordagem comunicativa

Mortimer e Scott (2002) nos apresentam uma ferramenta para analisar a forma como os professores podem agir para guiar as interações que resultam na construção de novos significados em sala de aula de Ciências. Essa ferramenta é o produto de uma tentativa de desenvolver uma linguagem para descrever o gênero de discurso (Bakhtin, 1986) de tais ambientes.

De acordo com Bakhtin (2004), é através do fenômeno social da interação, realizada através das enunciações ou das enunciações verbais, que encontra-se a realidade fundamental da língua. Em Bakhtin (2004), o conceito de interação assume um lugar especial. Ao considerar que a verdadeira substância da língua é composta pelo fenômeno social da interação verbal que acontece através de enunciações. A concepção bakhtiniana de enunciado inspira-se nas trocas verbais dos diálogos face a face, nos quais as fronteiras entre enunciados são bem delimitadas.

As ideias de Bakhtin encontram-se conciliadas com as de Vygotsky na ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2003). Esse autor entende que o processo de desenvolvimento psicológico dos indivíduos é marcado ideologicamente pela mediação dos signos linguísticos. Com essa abordagem, Bakhtin reconstrói o papel do outro na comunicação. Para ele, o ouvinte ao compreender a significação de um discurso adota diante deste uma atitude responsiva ativa, embora o grau desse posicionamento seja extremamente variável.

Vygotsky fornece elementos teóricos metodológicos que favorecem a discussão acerca dos processos de aprendizagem em ambiente escolar. À luz das ideias de Bakhtin e Vygotsky, a sala de aula passa a ser percebida como um ambiente sócio-histórico, no qual desenvolve-se um processo essencialmente dialógico em que há confronto de múltiplas vozes.

Para Bakhtin,

A riqueza e a variedade dos gêneros do discurso são infinitas, pois a variedade virtual da atividade humana é inesgotável, e cada esfera dessa atividade comporta um repertório de gêneros do discurso que vai diferenciando-se e ampliando-se à medida que a própria esfera se desenvolve e fica mais complexa. (1997:279)

De acordo com a afirmação acima entendemos que a comunicação, além de ser indispensável para os seres humanos pode dar-se por meio de diversas manifestações linguísticas como a escrita, a oralidade, os sons, os gestos, etc. Segundo Bakhtin (2004), tais manifestações são bastante diversificadas, pois estão relacionadas às muitas esferas da atividade humana. Ele considera que cada esfera da atividade humana gera seus tipos estáveis de enunciados, os quais são denominados “gêneros do discurso”. De acordo com Fiorin (2016, p.76), “os gêneros são meios de apreender a realidade”, ou seja, eles ganham sentido dentro das atividades realizadas.

Vale a pena ressaltar que os gêneros passam por modificações em decorrência do momento histórico em que estão inseridos. Cada situação social dá origem a um gênero com suas características peculiares. Levando-se em consideração a infinidade de situações comunicativas, e que essas só são possíveis graças à utilização da língua, pode-se perceber que infinitos também serão os gêneros. Bakhtin relaciona a formação de novos gêneros ao aparecimento de novas esferas da atividade humana, com finalidades discursivas específicas.

Silva (2008) discute sobre a amplitude do conceito de enunciado de Bakhtin e as implicações metodológicas de trazer tal conceito para análise das interações em sala de aula. A autora observa que a tentativa de trazer a noção de gênero do discurso, proposta por Bakhtin para análise das relações verbais em sala de aula, tem resultado em algumas abordagens que priorizam aspectos distintos. Mortimer et al. (2007) afirmam que o crescente interesse pelas concepções de Bakhtin no campo da educação é devido à necessidade de caracterizar o discurso em sala de aula, buscando entender as suas relações com a construção do conhecimento.

Mortimer et al. (2007) consideram que a dinâmica discursiva que ocorre em uma sala de aula é entendida, tendo em vista as diversas estratégias enunciativas utilizadas pelos professores com o objetivo de disponibilizar os enunciados pretendidos. Dessa maneira, compreendemos que as estratégias utilizadas pelo professor fazem parte das características para condução das dinâmicas discursivas de sua sala de aula.

Para Mortimer e Scott (2002), em uma sala de aula de Ciências encontram-se padrões de interação bastante distintos, constituindo um gênero de discurso estável. Todavia, tendo em vista a importância de considerar outros aspectos para a caracterização dos gêneros do discurso das salas de aula de ciências, que não apenas os padrões de interação, os autores elaboraram uma ferramenta analítica que levava em conta outras dimensões do plano social da sala de aula. Desse modo, a ferramenta que propuseram baseia-se em cinco aspectos inter-relacionados, sendo eles: padrões de interação, abordagem comunicativa, intenções do professor, intervenções do professor e conteúdo do discurso. De acordo com os propósitos de nossa pesquisa, com o intuito de verificar como a professora conduzia as atividades e interagia com os alunos, consideramos suficiente lidar com dois aspectos ou, de outro modo, dois conjuntos de categorias analíticas: a abordagem comunicativa e os padrões de interação.

De acordo com Mortimer (2002), as interações que ocorrem entre um professor e os estudantes em uma sala de aula fornecem a perspectiva sobre como o professor trabalha as

intenções e o conteúdo de ensino e por meio dessas diversas intervenções surgem diferentes padrões de interação. Os padrões de interação do discurso em sala de aula podem ser caracterizados de diferentes formas e todas elas estão relacionadas ao papel do professor ao conduzir o seu discurso em sala de aula.

A abordagem comunicativa aborda a perspectiva de como o diálogo torna-se parte das trocas de ideias entre os indivíduos, resultando em distintos padrões de interação. Segundo os autores, o conceito de abordagem comunicativa é central dentro dessa estrutura analítica e esse aspecto pode fornecer indicativos de como o professor trabalha suas intenções e o conteúdo de ensino nas aulas, utilizando diferentes abordagens. Quando considera-se mais de um ponto de vista e discute-se as diferentes ideias, ou seja, quando mais de um significado é considerado, dizemos que o discurso constitui uma abordagem comunicativa dialógica. Em oposição, quando considera-se o que o aluno diz somente do ponto de vista da ciência escolar, ou seja, apenas um significado é considerado, dizemos que esse tipo de discurso constitui uma abordagem comunicativa de autoridade. Consideramos ainda que o discurso pode ser dialógico (D) ou de autoridade (A), independentemente de ser enunciado por várias pessoas ou por uma única pessoa. Diante disso, surge a segunda perspectiva da abordagem comunicativa. Além de dialógico e de autoridade, o discurso pode ser também interativo (I), no sentido de que mais de uma pessoa participa da sua formulação, ou não interativo (NI), no sentido de que uma única pessoa participa. Ou seja, o que caracteriza o discurso como dialógico é, portanto, o fato de que ele considera mais de um ponto de vista e não que ele seja produzido por um grupo de pessoas ou por apenas um indivíduo.

De acordo com Mortimer,

Uma característica importante na distinção entre as abordagens dialógicas e de autoridade, à comunicação em sala de aula, é que uma sequência discursiva pode ser identificada como dialógica ou de autoridade independente de ter sido enunciada por um único indivíduo ou interativamente (2002, p.287).

Na abordagem dialógica, o professor considera o que o aluno tem a dizer do ponto de vista do próprio aluno, ou seja, considera as suas opiniões pessoais ou espontâneas, como discutido por Vygotsky. Enquanto que na abordagem comunicativa de autoridade, o professor considera o que o aluno tem a dizer apenas do ponto de vista do discurso científico. Nesse tipo de abordagem, apenas uma “voz” é ouvida e não há inter-animação de ideias. Para

Mortimer (2002), o que torna o discurso funcionalmente dialógico é o fato de que ele expressa mais de um ponto de vista, mais de uma “voz” é ouvida e considerada.

Outro aspecto que faz parte da ferramenta de análise do discurso são os padrões de interação. Os mais comuns constituem-se de tríades I-R-A (I – iniciação pelo professor, normalmente por meio de uma pergunta; R– resposta do aluno; A – Avaliação do professor), mas outros padrões podem ser observados, por exemplo “cadeias de interações fechadas (I-R-P-R-P-R-A, onde P corresponde a uma fala do professor para sustentar a produção discursiva do aluno e dar prosseguimento à fala) e cadeias abertas (I-R-P-R-P-R..., nas quais o professor não faz uma avaliação final)” (MORTIMER et al, 2007, p.66). Pesquisas têm indicado outras variações dos padrões de interação, como o trabalho de Mortimer e Scott (2003), na investigação dos processos de ensino e aprendizagem. Esses autores tentam articular, na análise, os padrões de interação baseados nas diferentes intenções do professor, sua sequência de ensino, as diferentes demandas de aprendizagem e do conteúdo que está sendo ensinado. Segundo esses autores, os padrões de interação podem apresentar variações quando o professor tem propósitos outros que não seja avaliar a resposta do aluno. Quando a intenção do professor é manter o fluxo do discurso na sala de aula, geralmente os seus *feedbacks* dão prosseguimento à interação e geram cadeias interativas do tipo IRFRF, Iniciação do professor, Resposta do aluno, *Feedback* do professor, Resposta do aluno. Existe ainda um padrão Sf (Síntese final de interação onde a professora sintetiza as principais ideias ou dá um fechamento na interação que está sendo desenvolvida.

CAPÍTULO IV

DELINEAMENTO DA PESQUISA

A metodologia adotada nesta pesquisa apresenta natureza qualitativa, configurando uma forma de dar voz aos participantes e lançando mão do nosso olhar de pesquisador com a clareza da complexidade da situação na qual estávamos envolvidos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa por envolver formas de investigação que buscam compreender as informações de uma forma extensa, dentro do contexto no qual o problema de pesquisa está inserido, a partir de uma situação particular. Segundo Goldenberg,

Na pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória, etc. (2001, p.14).

Nossa pesquisa iniciou-se com uma revisão bibliográfica em busca de discussões na literatura que abordassem a mesma temática. Segundo Gil (2014, p.50), “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”. No caso de nossa pesquisa, a revisão possibilitou, sobretudo, a percepção de um campo com o qual ela estabelece um diálogo por compartilhar tema e apresentar proximidade com relação aos objetivos e opções metodológicas.

A opção pelo tipo de pesquisa em que enquadra-se, a que desenvolvemos está alicerçada na teoria de João Pedro da Ponte (PONTE, 2002, 2004) sobre a pesquisa em relação à própria prática (PPP). Esse tipo de investigação, normalmente visa alterar algum aspecto da conduta profissional e compreender problemas que afetam essa mesma conduta. O autor discute também que pesquisar a própria prática é, de alguma forma, tentar adquirir uma condição de emancipação profissional. A pesquisa pode ser conduzida em uma lógica de intervir e transformar, sabendo-se desde o início aonde se quer chegar, ou em uma lógica de compreender, primeiro, os problemas que surgem para, em seguida, criar as estratégias e ações mais adequadas com o objetivo de resolvê-los. João Pedro da Ponte, autor de origem portuguesa, atua no campo da Educação Matemática e vem produzindo, desde a década de 1990, uma série de trabalhos, entre outros, sobre a prática do professor de Matemática.

A pesquisa da própria prática (PPP) vem ganhando destaque e sendo apontada por meio de vários estudos como um novo modelo de formação continuada. Essa modalidade de pesquisa propicia reflexões do professor sobre a sua prática, seus saberes e sua gestão da aula e, também, pode contribuir com a de outros professores à medida que as experiências são socializadas.

Segundo Ponte (2004), a pesquisa da própria prática aproxima-se do conceito de pesquisa-ação. No entanto, para outros autores, a natureza e os objetivos da pesquisa-ação são caracterizados de modos muito diversos. Para alguns, há um único modo de fazer pesquisa-ação, que é aquele que prossegue objetivos ligados à preocupação de justiça e justiça social.

Thiollent (apud GIL, 2010, p. 42) define a pesquisa-ação como “um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou ainda, com a resolução de um problema coletivo, onde todos, pesquisadores e participantes, estão envolvidos de modo cooperativo e participativo”. Nessa mesma direção, Franco (2005) discute que, na pesquisa-ação as ações do pesquisador devem caminhar dentro de um paradigma de ação comunicativa, com foco na garantia de espaço de expressão e participação aos práticos e foco, também, na garantia da intencionalidade. A autora considera um equívoco o fato de um pesquisador investigar seu próprio local de trabalho e função, considerando tal pesquisa como pesquisa-ação. Apesar de reconhecer a relevância dessa postura, Franco (idem) afirma que dificilmente esta pode ser caracterizada como pesquisa-ação, pois, devido principalmente à hierarquia de papéis profissionais, dos poderes implícitos, facilmente perde-se a ação comunicativa, gerando-se apenas ações estratégicas.

Ponte (2002) aponta quatro grandes razões que podem levar o professor a envolver-se com a pesquisa sobre a sua própria prática: (i) contribuir para o esclarecimento e a resolução dos problemas; (ii) proporcionar o desenvolvimento profissional dos envolvidos na investigação; (iii) ajudar a melhorar as organizações em que os professores estão inseridos e; (iv) contribuir para o conhecimento geral sobre os problemas educativos.

Para Ponte (2002), não trata-se, necessariamente, de transformar os professores em pesquisadores profissionais. Trata-se de reforçar a competência profissional do professor, habilitando-o a usar a pesquisa como uma forma, entre outras, de lidar com os problemas com que defronta. Embora definida com pesquisa sobre a própria prática, a pesquisa adota na coleta e análise dos dados tendências contemporâneas de análise das interações em sala de aula, que são marca da etnografia interacional.

Para Demo (2005), é condição fatal da educação pela pesquisa que o professor seja pesquisador. Mais que isso, seja definido principalmente pela pesquisa. Não precisa ser um “profissional da pesquisa”, mas precisa ser, como profissional da educação, um pesquisador.

Pesquisadores da etnografia interacional têm buscado compreender as especificidades da cultura da sala de aula focalizando as interações e o discurso produzido por alunos e professores. Partem do pressuposto de que a sala de aula é uma “comunidade culturalmente constituída” por meio da participação de diferentes sujeitos, que assumem diferentes papéis no processo de ensino-aprendizagem (CASTANHEIRA, 2000; COLLINS e GREEN, 1992; LIN, 1994, são exemplos). Segundo a perspectiva da etnografia interacional, a aprendizagem é definida por meio dos padrões e práticas discursivos com as quais professores e alunos constroem a vida de cada sala de aula. Os padrões e práticas são definidos pela análise das ações dos sujeitos, objetos e práticas sociais que os sujeitos constroem, por meio de eventos, ações e interações com o outro na vida cotidiana da sala de aula.

Macedo (2005, p.14) nos diz que:

Os processos de ensino e aprendizagem são vistos como processos sociais e interativos que ocorrem no interior de uma cultura específica produzida na escola, devendo, portanto, ser exploradas dentro das situações reais em que ocorrem.

Essa afirmação reforça a viabilidade de se fazer pesquisa sobre a própria prática. O objetivo não é transformar o professor em pesquisador, até porque todo professor já deve carregar em si o anseio pela pesquisa, pela investigação. O mais importante é que esse professor compreenda os problemas com que defronta e possa transformá-lo, além de proporcionar o próprio desenvolvimento intelectual e profissional.

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana. Não é o caso fazer dele um pesquisador “profissional”, sobretudo na educação básica, já que não a cultiva em si, mas como instrumento principal do processo educativo. Não se busca um “profissional da pesquisa”, mas um profissional da educação pela pesquisa. (DEMO, 2005, p. 2)

4.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

A pesquisa partiu da seguinte questão: que contribuições a inserção de técnicas de dobradura e outros procedimentos relacionados em sequências didáticas trazem para a construção de conceitos básicos e as habilidades dos alunos relacionadas à geometria?

Buscando respostas a essa questão traçamos como objetivo geral: analisar o desenvolvimento de uma sequência didática elaborada e voltada para o ensino de Geometria, por meio de técnicas de dobraduras e outras atividades lúdicas, verificando os principais aspectos favorecedores da evolução conceitual e de habilidades motoras dos alunos.

A partir deste objetivo geral elencamos os seguintes objetivos específicos:

- a) Descrever o desenvolvimento da sequência didática (SD) focalizando as estratégias empregadas pela professora;
- b) Verificar a forma como a professora fez uso das técnicas de dobradura e de recursos mediacionais em suas estratégias;
- c) Caracterizar as interações estabelecidas entre a professora e os alunos nas principais etapas da SD;
- d) Identificar, nas interações verificadas, marcas da evolução conceitual dos alunos;
- e) Identificar, nas interações verificadas, marcas da capacidade de metacognição dos alunos;
- f) Relacionar aspectos da SD com a evolução conceitual dos alunos.

4.2 CONHECENDO A INSTITUIÇÃO: o campo de pesquisa

O *lócus* da pesquisa foi a Escola Estadual Professora Cecinha Melo Costa, localizada no conjunto Marcos Freire II, município de Nossa Senhora do Socorro, município este que está localizado a 13 quilômetros de Aracaju. Essa escola atende somente alunos do Ensino Fundamental (do 1º ao 5º ano). Ela possui 350 alunos distribuídos nos turnos matutino e vespertino. Cecinha era a maneira carinhosa pela qual ficou conhecida a patrona da escola, a professora Maria da Conceição Melo Costa. A escola foi construída no ano de 1991 e no ano de 2010 sofreu as primeiras intervenções estruturais.

O diretor da escola é licenciado em Educação Física pela Universidade Federal de Sergipe, possui especialização em Gestão Pública e Cinesiologia, atua na educação há 14 anos e está na direção há quatro. Tornou-se diretor por eleição. Uma das coordenadoras pedagógicas é licenciada em Educação Física, pela Universidade Federal de Sergipe, possui

especialização em Gestão Escolar, atua na educação há 30 anos e está como coordenadora há oito. A outra coordenadora é licenciada em Pedagogia pela Faculdade Pio X, possui especialização em Gestão e Administração Escolar, atua há 28 anos na educação e está na coordenação há 5 anos. A Escola conta com uma pedagoga que trabalha na equipe técnico-pedagógica, três merendeiros, três porteiros e oito profissionais de serviços gerais. Possui 15 turmas e 17 professores distribuídos nos turnos matutino e vespertino. Dos 17 professores, apenas 15 atuam em sala de aula. As outras professoras exercem funções pedagógicas dentro da escola. Quanto à estrutura física, a instituição conta com doze salas de aula, uma sala de professores, uma sala de coordenação, uma secretaria, uma diretoria, uma sala de leitura (biblioteca), um laboratório de informática (sem funcionar atualmente), uma cozinha, um depósito de alimentos, dois depósitos gerais, dois banheiros para estudantes, um banheiro para professores, uma área de lazer e um arquivo. O espaço físico é amplo, tendo-se em vista as dimensões de seus diferentes ambientes e o número de alunos a que se destina.

A escola possui regimento escolar elaborado pela comunidade escolar e local. O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola foi elaborado em 2014, sendo que sua avaliação é continuada e participativa. As ações pedagógicas da escola visam inovar a prática dos professores e elevar a qualidade do ensino. Conforme informado, o enfoque da pesquisa foi uma turma de 3º ano por tratar-se de uma turma na qual desenvolvia e desenvolvo, ainda, um trabalho como professora regente nessa unidade de ensino desde o meu ingresso na Rede Estadual, no ano de 2012.

As fotos, a seguir, registram o espaço físico da escola contribuindo para uma melhor descrição do campo de investigação.



Figura 1: Fachada da escola

Fonte: Arquivo da pesquisadora (fevereiro de 2016)



Figura 2: Pátio coberto e banheiros
 Fonte: Arquivo da pesquisadora (fevereiro 2016)



Figura 3: Cantina da escola
 Fonte: Arquivo da pesquisadora (fevereiro de 2016)

As salas de aula comportam, adequadamente, o número de alunos e favorece o desenvolvimento de atividades lúdicas; todas possuem armários onde os professores guardam os materiais pedagógicos utilizados no dia a dia, buscando facilitar o ensino e a aprendizagem.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS

Foram sujeitos dessa pesquisa, além da professora-pesquisadora, alunos do 3º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Cecinha Melo Costa, localizada no município de Nossa Senhora do Socorro/Se. De acordo com a Portaria nº 0055/2015 da Rede Estadual de Educação, essas turmas do primeiro ciclo de alfabetização (compreende as turmas do 1º, 2º e 3º ano) podem ter no mínimo 20 e no máximo 25 alunos. A turma pesquisada possuía 24 alunos, sendo 10 meninas e 14 meninos com uma faixa etária que variou de 8 a 13 anos de idade. Essa faixa etária não é a prevista, de acordo com o PNAIC. O pacto tem o compromisso formal de assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até os 8 anos de idade, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental. Porém é algo que infelizmente ainda acontece nas escolas públicas.

A turma compunha-se, em sua maioria, por alunos que estudaram o 2º ano na mesma escola; outros vieram de escolas dessa mesma localidade. Os alunos oriundos da turma do 2º ano foram submetidos, no ano de 2015, à Provinha Brasil, avaliação diagnóstica que visa identificar o desempenho dos alunos no início e no final do segundo ano de escolaridade do Ensino Fundamental e que tem ainda como objetivos: avaliar o nível de alfabetização em língua portuguesa e em matemática dos educandos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, oferecer às redes e aos professores e gestores de ensino um resultado da qualidade da alfabetização, prevenindo diagnóstico tardio das dificuldades de aprendizagem e concorrer para a melhoria da qualidade de ensino e redução das desigualdades. Essa prova é realizada em dois períodos: no início e no final do ano letivo e os dados obtidos podem ser coletados e utilizados pelas Secretarias de Educação, como revisão de planejamento e colaboração na elaboração de metas que ajudem a melhorar a qualidade da educação nacional.

São destinados à avaliação dois cadernos: um de leitura e outro de matemática, com 20 (vinte) questões cada. Cada uma das questões avalia uma habilidade específica. No que refere-se à Geometria, a prova tem como eixo central: reconhecer as representações de figuras geométricas e os seguintes objetivos: identificar figuras geométricas planas e reconhecer as representações das figuras geométricas espaciais.

GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Módulo de Gerenciamento Provinha Brasil - MGPPB
Emissão: 27/11/2015
Usuário: nadiel.santana

Provinha Brasil Teste 02/2015 - Leitura

Relatório Geral

DRE08 / NOSSA SENHORA DO SOCORRO / E E PROF. CECINHA MELO COSTA

Código	Série	Turma	Qtd de alunos	Média da turma	Nível
9770	2º Ano - Fund. Menor - Ensino Regular	B	16	17	Nível 5
9771	2º Ano - Fund. Menor - Ensino Regular	A	16	13	Nível 4

Legenda:

Provinha Brasil Teste 02/2015 - Leitura

Nível 1 - de 0 a 3 acertos
Nível 2 - de 4 a 7 acertos
Nível 3 - de 8 a 12 acertos
Nível 4 - de 13 a 15 acertos
Nível 5 - de 16 a 20 acertos

Nome do relatório: Relatório Geral
Faz: Desempenho das turmas
Descrição: Relatório geral do desempenho das turmas

Página: 1

COORDENADORIA DE INFORMÁTICA

Figura 4: Resultado da Provinha Brasil 2015/ Leitura

Fonte: Secretaria Estadual de Educação

De acordo com o guia de correção e interpretação dos resultados da Provinha Brasil, os alunos do 2º ano atingiram, no final do ano letivo, o nível 5 de desempenho. Esse nível diz que os alunos estão avançados no processo de alfabetização e letramento inicial, portanto, apresentam um excelente desempenho de aprendizagem, mas devem continuar progredindo ao longo da sua escolaridade e foram consideradas como habilidades imprescindíveis para o desenvolvimento da alfabetização e do letramento: apropriação do sistema de escrita, leitura, compreensão e valorização da cultura escrita e desenvolvimento da oralidade.

GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Modulo de Gerenciamento Provinha Brasil - MGPPB
Emissão: 19/02/2016
Usuário: nadiel.santana

Provinha Brasil/2015 - Teste 1- Matemática

Relatório Geral

DRE08 / NOSSA SENHORA DO SOCORRO / E E PROF. CECINHA MELO COSTA

Código	Série	Turma	Qtd de alunos	Média da turma	Nível
9771	2º Ano - Fund. Menor - Ensino Regular	A	15	16	Nível 5
9770	2º Ano - Fund. Menor - Ensino Regular	B	18	16	Nível 5

Legenda:

Provinha Brasil/2015 - Teste 1- Matemática

- Nível 1 - de 0 a 4 acertos
- Nível 2 - de 5 a 7 acertos
- Nível 3 - de 8 a 13 acertos
- Nível 4 - de 14 a 15 acertos
- Nível 5 - de 16 a 20 acertos

Nome do relatório: Relatório Geral
Faz: Desempenho das turmas
Descrição: Relatório geral do desempenho das turmas

Página: 1

COORDENADORIA DE INFORMÁTICA

Figura 5: Resultado da Provinha Brasil 2015/ Matemática

Fonte: Secretaria Estadual de Educação

GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Modulo de Gerenciamento Provinha Brasil - MGPS
Emissão: 19/02/2016
Usuário: nadiel.santana

Provinha Brasil Teste 02/2015 - Matemática

Relatório Geral

DRE08 / NOSSA SENHORA DO SOCORRO / E E PROF. CECINHA MELO COSTA

Código	Série	Turma	Qtd de alunos	Média da turma	Nível
9770	2º Ano - Fund. Menor - Ensino Regular	B	15	17	Nível 5
9771	2º Ano - Fund. Menor - Ensino Regular	A	14	13	Nível 5

Legenda:

Provinha Brasil Teste 02/2015 - Matemática

Nível 1 - de 0 a 2 acertos

Nível 2 - de 3 a 4 acertos

Nível 3 - de 5 a 9 acertos

Nível 4 - de 10 a 12 acertos

Nível 5 - de 13 a 20 acertos

Nome do relatório: Relatório Geral
File: DesempenhoEscolas.mrt
Descrição: Relatório geral do desempenho das turmas

Página: 1

COORDENADORIA DE INFORMÁTICA

Figura 6: Resultado da Provinha Brasil 2015/ Matemática
Fonte: Secretaria Estadual de Educação

De acordo com os resultados acima expostos, tendo-se em vista o guia de aplicação e interpretação dos resultados fornecidos pelo ministério da educação (MEC), grande parte dos alunos encontra-se no nível 5 de alfabetização matemática. Os alunos que atingiram esse nível já avançaram expressivamente no processo de alfabetização matemática, alcançando média mais expressiva do que os resultados encontrados no que refere-se à leitura. Isso nos permite afirmar que os alunos têm melhor desempenho na área de educação matemática. No segundo semestre do ano, mais especificamente no mês de novembro, a turma foi submetida à outra avaliação diagnóstica, a prova ANA (Avaliação Nacional da Alfabetização), cujos objetivos são: aferir o nível de alfabetização e letramento em língua portuguesa e alfabetização matemática das crianças matriculadas no 3º ano de Ensino Fundamental. No que refere-se ao ensino de Geometria, os objetivos são semelhantes aos da Provinha Brasil: identificar figuras geométricas planas e reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais, o que acreditamos que o trabalho realizado tenha contribuído para reforçar esse aprendizado e, consequentemente, melhorar essa identificação. Os resultados dessa avaliação, até o presente momento, não foram disponibilizados pela Secretaria de Educação, de modo que não podemos anexá-los para caracterizar o desempenho dos alunos.

Um dos aspectos mais importantes da Matemática é o seu papel na compreensão e interpretação dos fenômenos da realidade. É por meio dessa compreensão que as pessoas podem agir de maneira consciente na sociedade da qual fazem parte. A escola não é a única responsável por proporcionar essas aprendizagens, uma vez que aprendemos também em

nossas práticas sociais. Da mesma maneira, a criança antes de chegar à escola também desenvolve um conjunto de saberes matemáticos que são construídos na interação com seu meio social. O processo de alfabetização matemática podemos dizer que é caracterizado como um processo de leitura e escrita e de organização das vivências que os alunos trazem de suas atividades extraescolares, de modo a levá-los a construir um conhecimento que potencialize a sua atuação na vida enquanto cidadão.

4.4 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA/COLETA DE DADOS

Conforme discutimos, os dados da análise apresentada nesta dissertação foram coletados em uma turma formada por 23 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Professora Cecinha Melo Costa. Durante uma semana, mais precisamente de 07 a 11 do mês de março do ano em curso foi aplicada uma sequência didática em acordo com os objetivos da pesquisa. A aplicação dessa sequência teve a duração diária de 2 horas e 30 minutos, sempre no turno vespertino. Ao todo, contabilizamos 10h30 para o desenvolvimento da sequência como um todo. Para o registro e posterior análise dos dados, foi necessário capturar as aulas em vídeo. Foram utilizadas duas câmeras: uma praticamente fixa, deixada ora na frente e ora no fundo da sala de aula, com o intuito de capturar de forma panorâmica o desenvolvimento das atividades propostas na sequência didática e as interações decorrentes dessas atividades; e outra operada por Maísa, uma colega estudante do mestrado que nesses dias da aplicação da sequência didática se propôs a auxiliar no processo de gravação.

Por meio dessas filmagens foi possível construir mapas de episódio para cada aula da SD, considerando as interações ocorridas na sala durante o desenvolvimento da pesquisa. O mapa pode ser definido como uma transcrição ou representação de uma atividade ou um ciclo de atividades de um grupo por meio de processos de interação. Segundo Macedo (2005, p.17) “um aspecto que pode ser comum entre todos os mapas é o fato de representarem como o tempo foi gasto e como o espaço interacional foi utilizado pelos participantes”. Dessa maneira, é possível analisar as construções que acontecem no interior da sala de aula, bem como as condições que o grupo estabelece para que o processo de ensino-aprendizagem aconteça.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma sequência didática aplicada pela própria professora e pesquisadora, composta de atividades e objetivos distintos com a

finalidade de consolidar os conceitos de geometria através do trabalho com dobraduras e outras estratégias relacionadas. Uma sequência didática é um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um determinado conteúdo. A nossa sequência didática, buscou utilizar as dobraduras e outras atividades lúdicas como ferramenta mediadora para trabalhar os conceitos de geometria. Para isso, nos baseamos em alguns conceitos de Vygotsky, que nos afirma que o desenvolvimento de cada indivíduo necessita de utilização de marcas externas, que mais tarde se transformarão em processos de internalização. De acordo com a teoria de Vygotsky, o desenvolvimento individual se dá em um ambiente social determinado e a relação com o outro é essencial para o processo de construção do ser psicológico individual. O que pretendemos com essa sequência didática é verificar o nível de conhecimento que os alunos têm sobre geometria, favorecer o diálogo, a interação e analisar a sua evolução conceitual. A escolha por trabalhar com os conceitos geométricos através de dobraduras surgiu nas aulas de Arte e, também, por entender que esse conteúdo propicia a compreensão e descrição do mundo em que vivemos e o desenvolvimento do domínio das relações com o espaço.

A sequência didática foi organizada em etapas e em um período previsto de 10 encontros, que envolveram desde a motivação para trabalhar o conteúdo e verificar as concepções prévias dos alunos até a confecção de objetos por meio de dobraduras. Ela foi desenvolvida no início do ano letivo, quando as aulas foram iniciadas e após duas semanas de observação.

A observação é uma das mais importantes fontes de informação em pesquisas qualitativas em Educação. Ela aconteceu em duas etapas, a primeira no início do mês de março, quando começaram as aulas, com o intuito de traçar um perfil da turma e dos alunos e verificar o nível de aprendizagem destes últimos e a segunda etapa ocorreu durante a realização da pesquisa, o momento em que analisamos como os alunos participaram das atividades e como as interações aconteciam durante o desenvolvimento da sequência didática.

Segundo Macedo (2005, p.15) “os processos de ensino e aprendizagem são vistos como processos sociais e interativos que ocorrem no interior de uma cultura específica produzida na escola, devendo ser explorados dentro das situações reais em que ocorrem”. Foi nessa perspectiva que buscamos desenvolver a pesquisa e, por meio dela, verificarmos como aconteciam as interações através das atividades desenvolvidas nas aulas de matemática e como essas interações influenciavam o desenvolvimento intelectual dos alunos. Dessa

maneira, analisamos também o uso dos materiais disponibilizados aos alunos, bem como aqueles produzidos por eles mesmos, as práticas desenvolvidas pela pesquisadora e a participação dos alunos nas atividades desenvolvidas.

Para registrar os fatos relevantes que aconteceram durante a observação e a aplicação da sequência didática, também utilizamos o diário de campo. O diário de campo foi utilizado para o registro de comentários, reflexões surgidas, fatos, acontecimentos e outros aspectos por nós percebidos como relevantes durante a coleta de dados, os quais as câmeras não poderiam capturar.

A maior parte das atividades da sequência didática foi desenvolvida em grupos menores constituídos a cada atividade e com total participação dos alunos para que ficasse mais fácil de analisar o desempenho dos mesmos na realização das tarefas. Somente a atividade com as dobraduras foi realizada em uma rodinha com todos os alunos sentados no chão.

A rodinha, no nosso ponto de vista, foi um momento de extrema descontração e interação. Ela proporcionou um maior contato entre todos e permitiu aos alunos utilizar a arte das dobraduras de maneira criativa e divertida. A rodinha tornou-se um espaço de bastante interação e ainda permitiu que ocorresse a sistematização sobre o tema que estava sendo investigado na turma, que era o ensino de conceitos básicos de geometria por meio das dobraduras.

Macedo (2005.p.15-16) afirma que:

A sala de aula pode ser analisada como um lugar em que os alunos e professor interagem e negociam significados no processo de ensino-aprendizagem e, nesse processo, constroem sua história como grupo por meio da participação em diferentes eventos constituem o fluxo da vida cotidiana da sala de aula, portanto, é dinâmica.

A afirmação acima reforça a nossa pesquisa, quando afirma que a sala de aula é um espaço de interação entre professores e alunos e, ao mesmo tempo, um lugar de construção e negociação de significados com o objetivo primeiro de contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem.

4.5 FILMAGEM

As gravações em vídeo foram o principal recurso para possibilitar uma análise dos aspectos interacionais. Para realização dessas gravações, introduzimos as câmeras de vídeo na sala de aula uma semana antes do início das aulas de interesse da pesquisa. Esse procedimento teve como principal objetivo fazer com que os alunos se familiarizassem com a sua presença. Além disso, tal antecedência nos possibilitou testar a qualidade do áudio e do som e fazer os ajustes necessários em todo aparato de gravação, a fim de obter uma boa qualidade dos dados registrados em vídeo.

Durante a pesquisa, os alunos ficaram um pouco inibidos apenas no primeiro dia de gravação e aplicação da sequência didática. A partir do segundo dia eles estavam totalmente ambientados com a presença das câmeras, e da colega que nos auxiliou no processo de gravação, e não demonstraram um comportamento diferente do que é apresentado normalmente no cotidiano da sala de aula. Essa era uma preocupação que a professora e pesquisadora apresentava devido à presença de câmeras filmadoras e à presença da colega que a ajudou no processo de gravação.

Fizemos uso de duas câmeras e buscamos o melhor posicionamento, de acordo com as atividades que eram realizadas. Algumas atividades foram realizadas em grupos menores, utilizando as carteiras no intuito de ter melhor resultado em seu desenvolvimento, bem como ter acesso à elaboração de ideias pelos alunos. Isso também deve-se ao fato de que fizemos a pesquisa em uma turma de alunos com faixa etária a partir de 8 anos de idade e alguns deles ainda tinham certa dependência da figura do professor para realizar algumas tarefas. A oficina de dobraduras, por sua vez, foi realizada em uma roda com todos sentados no chão por entender que, com todos juntos formando uma rodinha, seria mais fácil detectar as dificuldades que os alunos apresentassem, proporcionar uma maior interação entre todos, favorecer a utilização conjunta e de maneira adequada do material e, principalmente, perceber de maneira concreta a apropriação do conteúdo de geometria e estabelecer o diálogo com arte através das técnicas de dobradura.

Segundo a teoria do pesquisador Mortimer:

O discurso da sala de aula é de natureza dialógica, pois mesmo que o professor não ofereça oportunidades aos alunos de expressarem suas compreensões dos conceitos ensinados, estes reelaboram e ressignificam esses conceitos, produzindo “contra palavras”. (1998;2001)

Pesquisas evidenciam que o discurso pode ser visto como mediador dos processos de ensino-aprendizagem e, por essa razão, é que enfatizamos a importância das filmagens, pois por meio delas foi possível verificar os tipos de discurso e as interações que ocorrem no cotidiano da sala de aula. Por isso, é necessário que o professor conheça e aproprie-se das mais variadas formas de discurso e, dessa maneira, poderá estar contribuindo para o fortalecimento das interações em sala de aula e quiçá melhorando o ensino e a aprendizagem.

4.6 TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados coletados foram armazenados em computador, submetidos a uma análise das interações em sala de aula e, posteriormente, transcritos. O tratamento inicial de tais dados correspondeu à elaboração dos mapas de episódios mais representativos. Ele tem a função de representar como as interações entre os alunos e, entre estes e a professora, ocorreram durante a pesquisa.

Foram utilizados instrumentos específicos na coleta de dados da sala de aula, com o intuito de possibilitar uma compreensão mais aprofundada dos aspectos interacionais e das práticas construídas na sala de aula. Por se tratar de crianças na faixa etária de 8 a 13 anos, acreditamos que em procedimentos que mostrassem de forma fidedigna o envolvimento e a participação dos alunos e que fornecessem dados que permitissem tanto a análise quanto o alcance dos objetivos da pesquisa.

Os mapas de episódios contextualizam as ações e o discurso produzidos em sala de aula. Eles representam como as interações entre os alunos e o professor foram organizadas, indicam o tempo gasto em diferentes atividades e possibilitam que se compreenda de uma forma mais panorâmica o fluxo das interações discursivas de uma aula. Enquanto os episódios se constituem nas interações entre os sujeitos (alunos e professor) da sala de aula, como também entre sujeitos e recursos mediacionais, tais como o livro-texto, os sólidos geométricos, o geogebra dentre outros, posteriormente, os episódios foram analisados com base nos conceitos de Vygotsky.

CAPÍTULO V

RESULTADOS E REFLEXÕES

Neste capítulo, passamos a apresentar uma análise das interações desenvolvidas ao longo da sequência didática. Vamos focalizar as ações da professora em interação com os alunos, a fim de caracterizar como a sua atuação possibilitou a evolução das ideias que se apresentaram no plano social da sala de aula neste período, bem como focalizar as ações dos alunos entre si, considerando, nesta análise, principalmente as concepções de Vygotsky. “As interações entre as crianças e as pessoas em seu ambiente desenvolvem a fala interior e o pensamento reflexivo, essas interações propiciam o desenvolvimento do comportamento voluntário da criança” (VYGOTSKY, 2007, p.102-103). Levaremos em conta, ainda, algumas categorias analíticas propostas por Mortimer (2002; 2003), as quais se basearam nas concepções de Bakhtin (1929; 1995).

O Quadro 1, a seguir, apresenta uma síntese das atividades desenvolvidas e dos conteúdos abordados durante o período em que coletamos os dados ao longo da sequência didática. Os conteúdos e as atividades são apresentados em relação a cada encontro realizado e buscaremos explicar alguns termos para melhor compreensão que são utilizados no cotidiano escolar, principalmente, quando nos referimos às turmas do Ensino Fundamental. Entenda-se acolhida, como o momento inicial em que a professora recebe os alunos em sala. Esse momento pode ser desenvolvido de várias maneiras por meio de conversas, dinâmicas, orações, músicas, tudo que possa contribuir para introduzir o aluno em sala de aula e, antes de iniciar o trabalho pedagógico planejado para o dia.

A organização da sala de aula, ou da turma dentro da rotina da sala de aula, pode acontecer de maneira individualizada, em duplas, em pequenos grupos, em uma rodinha, a depender do que se pretende desenvolver no dia; gestão de classe pode ser entendida, também, como a execução do planejamento. Organizar a sala, é preparar os recursos necessários, calcular o tempo do trabalho a ser desenvolvido e até mesmo prever como as crianças reagirão diante do que será apresentado; atividade pode ser definida como a ação, a movimentação, o exercício a ser realizado dentro da proposta do trabalho pedagógico. Essa atividade também pode ser executada de maneiras variadas por meio de atividades escritas,

orais, jogos e brincadeiras orientadas e com a finalidade de abordar ou consolidar algum conteúdo trabalhado.

A abordagem dos conteúdos foi planejada para ser desenvolvida de forma gradativa, iniciando com a motivação como uma forma de despertar nos alunos o interesse pelo tema trabalhado e seguindo com conteúdos que pertencem ao bloco “espaço e forma”, buscando sempre verificar as suas concepções prévias como forma de valorizar os seus aprendizados anteriores e, dessa maneira, expandir os seus conhecimentos. Nessa perspectiva, segundo Portilho (2011, p.78), “aprender é fazer conexões entre as informações, significando-as a partir da realidade, transformando-as em conhecimento”.

Segundo os PCN, o bloco espaço e forma propõe para os alunos das séries iniciais o estudo da localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, percepção entre tamanho e forma, o estudo das formas geométricas presentes em elementos naturais ou criados pelo homem, comparação entre objetos do mundo físico e objetos geométricos, construção e representação de formas geométricas.

Quadro 1: Síntese das atividades desenvolvidas ao longo da Sequência Didática

AULAS	TEMA	ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE	ATIVIDADE	DURAÇÃO
1	Motivação e concepções sobre dobradura	Grupo 4 componentes	Leitura de história, concepções dos alunos sobre dobraduras, confecção de gravuras a partir das figuras geométricas do texto.	2h10
2	Linhas retas e curvas	Grupo 2 componentes	Definição de linhas, confecção de gravuras que enfatizem as linhas a partir de diversos materiais.	2h20
3	As figuras geométricas no dia a dia	Grupo 3 componentes	Caixa mágica, atividade com o geoplano, planificação de sólidos.	2h10
4	Geometria e arte	Rodinha	A história das dobraduras, confecção de objetos variados por meio das dobraduras.	2h30
5	Classificação dos sólidos geométricos	Arrumação padrão da sala de aula.	Definição dos sólidos geométricos, gincana dos sólidos.	2 horas

Fonte: A autora (abril/2016).

Antes de passarmos a discutir sobre os principais momentos da sequência didática, selecionados conforme comentamos na sessão em que tratamos da metodologia da pesquisa, vamos visualizar a estrutura de uma das aulas que pode, em linhas gerais, ser considerada como representativa das demais. Em seguida, aprofundaremos detalhes da análise. No Quadro 2, abaixo, apresentamos o mapa de episódios utilizado para caracterizar a rotina de uma aula. Ele fornece uma percepção da estrutura global da aula. É uma forma de organizar ou representar os eventos, um ciclo de atividades por meio das interações ocorridas no grupo. Essas interações enfocam a prática em sala de aula vivenciada por alunos e professor.

Quadro 2: Mapa de representação da rotina

EVENTOS	TEMA	TEMPO	LOCUTOR/ INTERAÇÕES	AÇÃO DOS PARTICIPANTES
1.Acolhida	Oração, conversa ou música.	7:30 a 7:40	Professora e alunos	A professora recebe os alunos na sala.
2.Agenda	Informação sobre as atividades que serão desenvolvidas no dia.	7:40 a 7:45	Professora	A professora fala da rotina do dia, ou seja, tudo que irão fazer.
3.Organização	Orientação e preparação para as atividades do dia.	7:45 a 7:55	Professora	A professora orienta os alunos a pegar o material que será utilizado.
4.Gestão de classe	Conversa sobre comportamentos adequados.	7:55 a 8:10	Professora	A professora organiza os alunos e fala do comportamento adequado para realizar a atividade.
5. Correção do dever de casa.	Correção de atividade do dia anterior	8:10 a 8:30	Professora	A professora retoma as atividades anteriores como forma de verificar o aprendizado dos alunos e sanar possíveis dúvidas.
6. Atividade 1	Leitura, conteúdo, atividade.	8:30 a	Professora e alunos	A professora trabalha um conteúdo, revisa um já abordado e realiza uma atividade escrita.
7. Recreio	Momento em que os alunos podem interagir com os outros das outras turmas.	10:00 a 10:20	-----	*No período em que ocorreu a pesquisa os funcionários estavam em greve e o recreio foi suprimido. O lanche ocorria na sala e os alunos iam embora em seguida as 10:20.
7.Atividade 2	Conteúdo, atividade para casa.	10:30 a 11:15	Professora e alunos	A professora passa atividade para casa ou faz alguma ou trabalha conteúdo.
8.Fechamento da atividade	Balanço do que foi trabalhando no dia. Pode ser feito através de uma atividade para casa ou conversa informal.	11:15 a 11:30	Professora e alunos	* A professora e os alunos conversam sobre os conteúdos ou as atividades realizadas no dia com a turma.

Fonte: A autora (abril/2016).

O mapa acima é uma representação da rotina que a professora geralmente estabelece em sala de aula. A sua organização foi utilizada nos dias da aplicação da Sequência Didática nas atividades que a pesquisadora programou como forma de manter a rotina que faz parte do cotidiano da turma. As demais aulas da sequência se assemelham em vários aspectos com o mapa apresentado. Ele serve para mostrar como normalmente é organizada a rotina no cotidiano da sala de aula nessa turma.

Normalmente, a professora inicia as aulas com uma acolhida que pode ser uma conversa, uma oração, uma dinâmica ou uma música. Acolher, de acordo com o Aurélio (2011, p.47) “significa receber, recepcionar, atenção, consideração”. É uma maneira de preparar os alunos para o ambiente escolar e torná-lo agradável. Em seguida, a professora apresenta a agenda que é programada para o dia, ou seja, apresenta aos alunos tudo que será trabalhado na aula. Depois de apresentar a programação do dia, a professora retoma alguma atividade do dia anterior para correção. Essa correção pode ser coletiva ou individual e tem por objetivo retomar a matéria trabalhada, verificar o aprendizado dos alunos, ampliar conceitos para, em seguida, trabalhar conteúdos ou fazer novas atividades relacionadas aos assuntos já trabalhados. A depender do que será o trabalho no dia, a professora busca organizar os alunos em pequenos grupos, em uma rodinha ou mantém a organização padrão da sala de aula.

A partir dessa organização da turma, a professora inicia a atividade com os alunos, trabalha os conteúdos que estão propostos para o dia, realiza atividades práticas e faz um balanço ou fechamento das atividades para verificar o aproveitamento dos alunos. É válido ressaltar que, no trabalho com crianças do Ensino Fundamental, considera-se importante o estabelecimento de rotinas para concretizar as intenções educativas. A organização da rotina é de grande necessidade para aproveitar o tempo e o conteúdo a ser trabalhado. “O estabelecimento de rotinas na alfabetização contribui tanto para a prática de ensino como para o processo de aprendizagem da criança”. (CRUZ; MANZONI; SILVA, 2012, p.17). Uma rotina clara, definida e elaborada com a participação de todos pode transmitir segurança para o aluno, pode ajudar a orientar as ações do professor e orientar os alunos, estabelecendo uma previsão do que possa vir a acontecer.

“As crianças aprendem, através dessas rotinas, a prever o que fará na escola e a organizar-se. Por outro lado, a existência dessas rotinas possibilita ao professor distribuir com maior facilidade as atividades que ele considera importantes para a construção dos conhecimentos em determinado período, facilitando o planejamento diário das atividades didáticas”. (LEAL, 2004, p.02)

Outra observação importante e que precisa ser destacada é a forma de abordagem comunicativa que a professora utiliza para desempenhar as atividades com os alunos. De acordo com Mortimer e Scott (2002, p.284), “as interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de construção de significados”. Segundo a sua teoria, os estudantes constroem significados em sala de aula mediante as interações que são produzidas e os diferentes tipos de discursos articulados pelos professores podem auxiliar a aprendizagem dos estudantes. Conforme discutido por Macedo (2005, p.22) “o discurso do professor e dos alunos podem ser compreendidos à luz dos conceitos de discurso de autoridade e discurso internamente persuasivo propostos por Bakhtin (1981) ”. Acorados nas concepções de Bakhtin, Mortimer e Scott (idem) propõem quatro classes de abordagem comunicativa que são definidas para caracterização do discurso entre professor e alunos ou mesmo entre alunos. Os autores propõem uma ferramenta analítica para caracterizar o gênero do discurso das salas de aula de Ciências; em tal ferramenta, o conceito de abordagem comunicativa é central e reflete a maneira como o professor trabalha as intenções e os conteúdos por meio das intervenções pedagógicas, as quais resultam em diferentes padrões de interação, conforme abordamos na sessão anterior.

5.1 Introduzindo a ideia de figuras e formas

O primeiro dia de aplicação da Sequência Didática foi intitulado “introduzindo a ideia de figuras e formas” por ter como objetivo a proposta de despertar o olhar dos alunos sobre as formas geométricas presentes no dia a dia e, dessa maneira, ampliar a sua percepção para os objetos do mundo físico, relacionando-os às formas geométricas.

Esse conteúdo, assim como os demais que foram incluídos na Sequência Didática pertencem, de acordo com os PCN ao bloco “Espaço e Forma”. Esse bloco é destacado como de grande importância dentro do ensino de Geometria e no currículo de Matemática do Ensino Fundamental, visto que é através dela que o aluno desenvolve a compreensão do mundo em que vive e pode ainda descrevê-lo, representá-lo ou localizar-se nele.

Segundo os PCN, deve-se proporcionar às crianças atividades de exploração do espaço físico em que estão inseridas, que possibilitem a representação, interpretação e descrição desse espaço. Acreditamos que por meio dessas atividades estaremos preparando os alunos para um estudo mais formal da Geometria futuramente e ainda estaremos em

consonância com o objetivo do ensino de Geometria nos anos iniciais, que é a percepção e a organização do espaço em que se vive.

No quadro a seguir, apresentaremos a rotina reproduzida nos dias de aplicação da Sequência Didática e buscaremos explicar alguns termos para melhor compreensão que são utilizados no cotidiano escolar, principalmente quando nos referimos às turmas do Ensino Fundamental. Entenda-se acolhida como o momento inicial em que a professora recebe os alunos em sala. Esse momento pode ser desenvolvido de várias maneiras, por meio de conversas, dinâmicas, orações, músicas, tudo que possa contribuir para introduzir o aluno em sala de aula e antes de iniciar o trabalho pedagógico planejado para o dia. A agenda é um instrumento de grande importância para a organização pessoal e escolar do aluno do Ensino Fundamental. Ela pode ser utilizada como meio de comunicação entre professor e pais, para as anotações das lições de casa, controlar os prazos e ainda para colocar o aluno a par do que seria desenvolvido naquele dia; a organização da sala de aula, ou da turma dentro da rotina da sala de aula, pode acontecer de maneira individualizada, em duplas, em pequenos grupos, em uma rodinha, a depender do que pretende-se desenvolver no dia; gestão de classe pode ser entendida, também, como a execução do planejamento. É organizar a sala, é preparar os recursos necessários, calcular o tempo do trabalho a ser desenvolvido e até mesmo prever como as crianças reagirão diante do que será apresentado; atividade pode ser definida como a ação, a movimentação, o exercício a ser realizado dentro da proposta do trabalho pedagógico. Essa atividade também pode ser executada de maneiras variadas por meio de atividades escritas, orais, jogos e brincadeiras orientadas e com a finalidade de abordar ou consolidar algum conteúdo trabalhado.

Quadro 3: Mapa de episódio da Aula/Encontro I: introduzindo a ideia de figuras e formas

EPISÓDIOS	TEMA	TEMPO	LOCUTOR/ INTERAÇÕES	AÇÃO DOS PARTICIPANTES	ABORDAGEM COMUNICATIVA
1.Acolhida	Oração	Das 7h30 às 7h35	Professora e alunos	A professora recebe os alunos na sala.	Discurso Não Interativo/ de autoridade
2.Agenda	O mundo de formas	Das 7h35 às 7h40	Professora	A professora fala da rotina do dia, ou seja, tudo que irão fazer.	Discurso Interativo/ de autoridade
3.Organização	Trabalho em grupo	Das 7h40 às 7h50	Professora	A professora organiza os alunos em grupos.	Discurso Não interativo/ de autoridade
4.Gestão de classe	Conversa e orientação para a atividade	Das 7h50 às 8h00	Professora e alunos	A professora conversa sobre comportamentos adequados.	Discurso Não interativo/de autoridade
5. Atividade 1	Leitura do livro “A poção mágica”.	Das 8h00 às 8h30	Professora e alunos	A professora lê o livro e os alunos participam atentamente.	Discurso Interativo/ dialógico.
6.Atividade 2	Confecção de gravuras com colagem.	Das 8h30 às 8h50	Professora e alunos	*A professora ouve as concepções prévias dos alunos sobre as dobraduras e demanda a atividade para eles.	Discurso Interativo/ dialógico.
		Das 8h50 às 9h30	Alunos	Os alunos começaram a produzir gravuras com colagem a partir das figuras geométricas citadas no texto.	Discurso Interativo/ dialógico.
7.Fechamento da atividade	Reconhecimento de figuras e formas presentes no ambiente	Das 9h30 às 10h00	Professora e alunos	* Os alunos começaram a observar no ambiente as figuras e formas geométricas citadas no texto, como solicitado pela professora.	Discurso interativo/ dialógico.

Fonte: A autora (abril/2016).

Para servir como motivação, foi feita a leitura do livro “Uma incrível poção mágica”. O livro conta a história de uma cozinheira que, aprisionada por uma bruxa preguiçosa acaba bebendo uma poção que lhe dá poderes mágicos. A história mostra como Ana, a cozinheira, utilizou materiais com formas variadas para criar coisas que pudessem ajudá-la a escapar da bruxa. As diferentes formas geométricas presentes nesses materiais foram reorganizadas, produzindo novas figuras. A preocupação em motivar os alunos é importante para despertar a participação na atividade. Segundo Moysés (1994, p.77) é um processo em que o despertar para aprender reveste-se de forte conotação afetiva, expresso em um clima de cumplicidade.

Durante a leitura, os alunos que estavam bastante atentos ao enredo que se desenhava na história participaram da leitura repetindo as palavras mágicas que Ana, a cozinheira da história, usava para criar os objetos que a ajudariam a fugir da bruxa Vanda. Eles repetiam em coro à medida que a professora mencionava o termo palavras mágicas. Eles prontamente repetiam: azooma, azooma, zoom e era assim que na história todo encanto acontecia.

Ao final da história, a autora lança o desafio afirmando que cada um de nós pode transformar os papéis recebidos em diferentes gravuras ou objetos e incentiva-nos a experimentar. Vejamos abaixo um excerto da transcrição do Episódio 6 em que a professora, após ter introduzido a atividade, convida os alunos a confeccionarem gravuras a partir das figuras geométricas citadas no texto.

A professora iniciou a atividade, motivando os alunos a participar, dizendo que se cada um usasse a imaginação poderia criar qualquer gravura ou figura e que, para isso, seria necessário apenas usar a imaginação e deixar a criatividade fluir. A atividade foi realizada em grupos, contendo de 4 a 5 alunos em cada um e os mesmos receberam um saquinho contendo a mesma quantidade das figuras geométricas citadas no livro e, a partir daí, tiveram que criar os seus próprios objetos como propôs a autora do livro ao final da leitura.

A psicologia denomina de imaginação ou fantasia essa atividade criadora baseada na capacidade de combinação do nosso cérebro. No saber cotidiano, entende-se por imaginação tudo que não é real, ou seja, que não corresponde à realidade externa ao sujeito. É essa imaginação, ou esse processo criador, que a professora desejou suscitar quando propôs essa atividade acreditando que, por meio dessa imaginação e utilizando as suas experiências anteriores, os alunos seriam capazes de criar muitas gravuras utilizando as figuras geométricas do texto apresentado.

TEMPO (10 Min)	TRANSCRIÇÃO DAS FALAS	PADRÕES DE INTERAÇÃO	COMENTÁRIOS CONTEXTUAIS
Das 8h40 às 8h50	- Professora: Vocês já ouviram falar ou já fizeram alguma dobradura?	I	Os alunos demonstraram bastante interesse de saber como irão trabalhar geometria por meio das dobraduras e participaram com bastante entusiasmo da atividade. Acompanharam o passo a passo, mantiveram-se atentos, colaboraram com os colegas que demonstraram certa dificuldade.
	- Alguns alunos: sim	R	
	- Alguns alunos: não	R	
	- Professora: Os que disseram que sabem querem vir explicar o quê vocês sabem?	I	
	- Aluno K.A.S- Eu sei fazer um barco. E eu sei que dobradura é uma coisa que a gente faz com papel.	R	
	- Professora- mais alguém sabe mais alguma coisa sobre dobradura?	I	
	- Aluna N.S.J.N- Tia, eu também sei fazer um barco de papel. Eu aprendi com meu irmão e eu achei divertido. Mas eu não sabia que o nome era dobradura não.	R	
	- Professora: Vocês sabiam que a dobradura é uma arte e que a gente pode utilizar as dobraduras para trabalhar vários conteúdos, inclusive da matemática?	I	
	- Alguns alunos: não	R	
	- Professora: É isso que nós vamos fazer ao longo desses dias. Vamos trabalhar o conteúdo de geometria através das técnicas de dobraduras e eu tenho certeza que vocês vão gostar muito.	Sf	

Fonte: A autora (abril/2016)

Podemos observar mediante as transcrições que durante essa interação o padrão foi o seguinte: I-R-R-I-R-I....-Sf (Iniciação do professor- Resposta do aluno- Resposta do aluno- Síntese final ou Avaliação do professor. Mediante a observação dos padrões de interação desenvolvidos no decorrer da atividade realizada, podemos observar, por meio desse padrão, que trata-se de uma abordagem dialógica. Esse padrão é semelhante ao padrão que apresentaremos no quadro 5, do episódio 7, ocorrido também no primeiro encontro. A partir da observação da transcrição acima, e dos padrões identificados, podemos dizer que esse tipo de cadeia é característico de uma abordagem dialógica.

A transcrição acima evidencia que esse primeiro encontro foi bem dinâmico e promoveu muita interação entre todos. A análise do episódio acima evidencia que a professora busca introduzir as concepções aos alunos mas busca, principalmente, a participação dos alunos. As concepções dos alunos são consideradas sem que a professora se preocupasse com a correção ou avaliação nesse momento. Os alunos puderam expor suas concepções sobre as dobraduras e puderam, ainda, mostrar aos demais colegas o que sabiam fazer. Ao longo da experiência enquanto professora do Ensino Fundamental, sempre

identificamos como algo muito prazeroso para os alunos o fato de participarem da aula mostrando o que entenderam, como conseguiram resolver, ajudando aos colegas, sendo o ajudante do dia ou simplesmente apagando o quadro. A forma como a professora introduziu e conduziu a atividade gerou espaço para a participação dos alunos e, por meio dela, foi possível perceber que eles tinham compreendido o objetivo da atividade proposta e percebido que o conteúdo abordado já fazia parte do cotidiano deles. O discurso da professora e a motivação para o desenvolvimento da atividade indicam a importância que ela percebe na interação como um elemento essencial para a aprendizagem. As gravuras criadas pelos alunos e os comentários foram os mais diversos, mas todos com muita criatividade e imaginação.

A professora iniciou a atividade, motivando os alunos a participar dizendo que se cada um usasse a imaginação poderia criar qualquer gravura, ou figura, e que para isso seria necessário apenas deixar a criatividade fluir. A atividade foi realizada em grupos contendo de 4 a 5 alunos em cada um, os quais receberam um saquinho contendo a mesma quantidade das figuras geométricas citadas no livro e, a partir daí, tiveram que criar os seus próprios objetos como propôs a autora ao final da leitura.

De acordo com Vygotsky (2009, p.21) “a primeira forma de relação entre imaginação e realidade consiste no fato de que toda obra da imaginação constrói-se sempre de elementos tomados da realidade e presentes na experiência anterior da pessoa”. De acordo com a sua teoria, o cérebro não é apenas o órgão que conserva e reproduz nossa experiência anterior, mas também, o que combina e reelabora, de forma criadora, elementos da experiência anterior, erigindo novas situações e novo comportamento.

A psicologia denomina de imaginação, ou fantasia, essa atividade criadora baseada na capacidade de combinação do nosso cérebro. No saber cotidiano, entende-se por imaginação tudo que não é real, ou seja, que não corresponde à realidade externa ao sujeito. É essa imaginação, ou esse processo criador, que a professora desejou suscitar quando propôs essa atividade acreditando que, por meio dessa imaginação e utilizando as suas experiências anteriores, os alunos seriam capazes de criar muitas gravuras, utilizando as figuras geométricas do texto apresentado.

Conforme Vygotsky (2007), a relação do indivíduo com o ambiente é mediada por aspectos socioculturais, pois o homem, como sujeito de conhecimento, não apreende os objetos de modo direto, e, sim a partir de sistemas simbólicos que representem a realidade, tais como a linguagem, a escrita e o sistema de números. Vygotsky trabalha com a noção de

que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas, fundamentalmente, uma relação mediada. Segundo ele, existem dois tipos de elementos mediadores: os instrumentos e os signos.

Para Oliveira (1997, p.27)

A presença de elementos mediadores introduz um elo a mais nas relações organismo/meio, tornando-se mais complexas [...] ao longo do desenvolvimento do indivíduo as relações mediadas passam a predominar sobre as relações diretas.

A atividade proposta pela professora após a leitura do livro teve como finalidade a construção de gravuras, ou objetos, a partir das figuras planas citadas no texto. A professora entregou um saquinho com papéis coloridos e com o formato das diversas figuras que o texto trabalhou (quadrado, triângulo e círculo) e orientou que os alunos deveriam “construir” tudo que eles quisessem com aquelas figuras. No início, eles ficaram inquietos, perguntando à professora o que era para fazer, depois, eles começaram a montar, a sobrepor, a colar e viram que era somente deixar a imaginação e a criatividade falar para que eles conseguissem cumprir a tarefa.

Os papéis fornecidos aos alunos exerceram a função mediadora ou, segundo a teoria de Vygostky, funcionaram tanto quanto instrumentos, tanto como signos, pois eles foram utilizados para auxiliar o aluno nas ações concretas e, ao mesmo, tempo como elementos que representam ou expressam outros objetos, tais como casas, barcos, homens, animais, etc. De acordo com Oliveira (1997, p.26), mediação, em termos genéricos, é o processo de intervenção de um elemento intermediário em uma relação; a relação deixa de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento. Nesse viés, a professora buscou, por meio da atividade, introduzir essas marcas externas para mediar o aprendizado dos conceitos básicos de geometria e produzir algo novo no desenvolvimento dos alunos.

Segundo Oliveira:

Essa capacidade de lidar com representações que substituem o próprio real é que possibilita o homem libertar-se do espaço e do tempo presentes, fazer relações mentais na ausência das coisas, imaginar, fazer planos e ter intenções. (1997, p.35)



Figura 7: Gravura com colagem
Fonte: Arquivo da pesquisadora

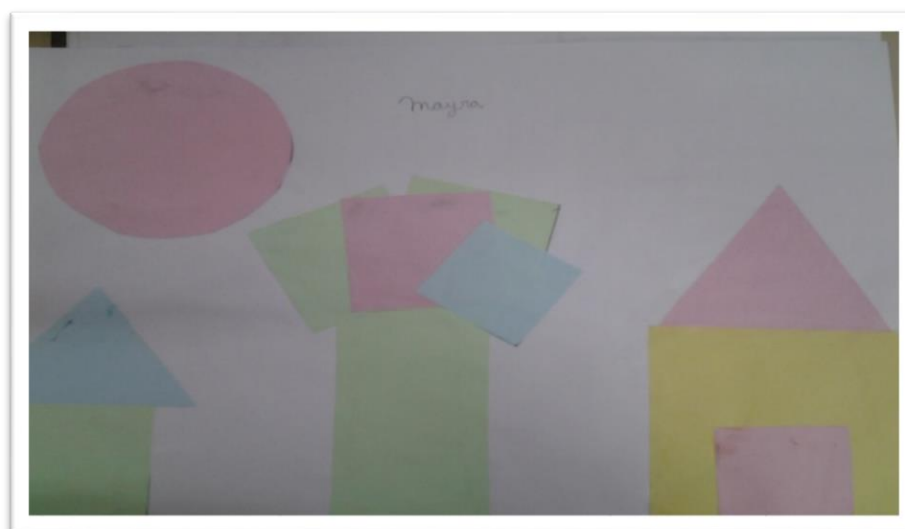


Figura 8: Gravura com colagem feita pelos alunos durante a atividade
Fonte: Arquivo da pesquisadora

Ao final da realização da atividade, e diante de todas as gravuras criadas, foi possível perceber que o objetivo proposto dentro da Sequência Didática para esse primeiro dia de aplicação tinha sido atingido. É preciso salientar, entretanto, que nem todos os alunos conseguiram criar gravuras que representassem objetos do mundo físico, como era a proposta do livro, apenas colaram as figuras de maneira aleatória no intuito de concluir a atividade solicitada. E de maneira geral, é possível afirmar, sobretudo observando o resultado da atividade, que foi gerado um novo olhar por parte dos alunos para o conteúdo que estava sendo abordado. Foi uma verdadeira “descoberta” para eles o fato de perceberem que as figuras e formas geométricas estão tão presentes no nosso cotidiano e nós, muitas vezes, não temos um olhar voltado para isso e, por isso, não as identificamos. Essa mudança de olhar

ficou ainda mais explícita quando passamos a discutir e a analisar as figuras e formas que estavam ao nosso redor. A partir das respostas dos alunos ficou evidente que eles usaram os seus conhecimentos espontâneos, ou do cotidiano, para dar exemplos das figuras e formas geométricas que estavam sendo abordadas. Vygotsky (2002) através de seus estudos identificou que não é possível conceber o processo de aprendizagem dos humanos, independente da história de vida de cada um, de seu contexto social, histórico e cultural. Para o teórico, desde o nascimento da criança o desenvolvimento e a aprendizagem caminham juntos, sendo esta última de grande importância para despertar processos internos ligados ao desenvolvimento do indivíduo e à sua relação com o ambiente social em que está inserido. Ou seja, a aprendizagem é facilitada quando, na escola, o professor utiliza os elementos presentes na estrutura cognitiva do aluno, nesse sentido, advém a importância de valorizar os seus conhecimentos prévios.

Vygotsky, em seus trabalhos, aborda que os conhecimentos espontâneos são aqueles que a criança aprende no seu dia a dia, nascidos do contato que ela possa ter tido com fatos, objetos, etc., enquanto os conhecimentos científicos são aqueles sistematizados e transmitidos de maneira intencional. São os conceitos que se aprendem na situação escolar. Segundo Vygotsky (2007, p.94) o aprendizado das crianças começa muito antes delas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia.

Desse modo, podemos fazer uma distinção entre o aprendizado pré-escolar² e escolar. Baseando em Vygotsky (2007) podemos afirmar que o aprendizado pré-escolar é um aprendizado não sistematizado, enquanto o aprendizado escolar é sistematizado e busca produzir algo fundamentalmente novo no desenvolvimento do aluno.

Quadro 5: Transcrição do episódio 7/ Encontro 1- Introduzindo a ideia de figuras e formas

TEMPO	TRANSCRIÇÃO DAS FALAS	PADRÕES DE INTERAÇÃO	COMENTÁRIOS
	-Professora: Como vocês podem perceber, nós vivemos num mundo de formas e o que está ao nosso redor têm formas definidas. Nós é que precisamos ter o nosso olhar mais atento para reconhecer.	I	Os alunos demonstraram através dos comentários que compreenderam o conteúdo e a presença das figuras e formas geométricas no cotidiano
	- Aluna M.O.S.- Tia, eu nunca tinha pensado que eu podia construir um desenho só usando essas figuras.	R	

² O termo pré-escolar é definido por Vygotsky para referir-se ao período antes da criança frequentar a escola.

Das 9h30 às 9:42	-Aluna J.F.S.S- E eu nunca tinha visto que algumas coisas aqui da sala tem a forma das figuras que nós usou. O armário é um retângulo, o quadro é um retângulo, a carteira é um retângulo.	R	e chegaram até a denominar algumas das figuras e comparar com os objetos e materiais presentes na sala de aula.
	- Aluna M.H.F.D- Da sala só não. As coisas de casa, na natureza também que tia falou, o nosso material, a caixa de suco...tudo.	R	
	- Professora: Que bom que vocês compreenderam o que nós vamos trabalhar todos esses dias. Eu espero que esse novo olhar de descoberta continue e que nós possamos aprofundar ao longo dos dias a presença da Geometria no nosso cotidiano e que nós podemos trabalhar geometria de um jeito diferente e divertido.	Sf	

Fonte: A autora (abril/2016).

Conforme o quadro 5, podemos observar um interesse da professora em gerar espaço para a participação mais expressiva dos alunos no decorrer da atividade e busca, continuamente, que os alunos exponham suas ideias, seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo abordado configurando-se, dessa forma, em tendências dialógicas.

Os conhecimentos prévios, ou do cotidiano, dos alunos podem ser considerados ainda como resultado das suas vivências dentro ou fora do convívio escolar. Vivências estas, formuladas a partir das interações que eles estabelecem com o meio no qual participam de forma sensorial, afetiva ou cognitiva. Estas vivências são a bagagem que o aluno traz consigo para a escola e que podem ser utilizadas pelo professor a ponto de serem transformadas em conhecimentos científicos.

De acordo com Vygotsky (2007), a aprendizagem se processa de acordo com o contexto social em que o indivíduo está inserido. Segundo o autor, o aprendizado das crianças inicia-se muito antes de frequentarem a escola e qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia.

A partir da transcrição das falas de alguns alunos é possível afirmar que a atividade favoreceu uma evolução em suas concepções. Vejamos:

- Aluna M.O.S.- Tia, eu nunca tinha pensado que eu podia construir um desenho só usando essas figuras.

-Aluna J.F.S.S- E eu nunca tinha visto que algumas coisas aqui da sala tem a forma das figuras que nós usou. O armário é um retângulo, o quadro é um retângulo, a carteira é um retângulo.

- **Aluna M.H.F.D-** Da sala só não. As coisas de casa, na natureza também que tia falou, o nosso material, a caixa de suco...tudo.

Observando as transcrições das falas dos alunos durante a realização da atividade podemos destacar essa relação dialética entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos. Na perspectiva Vygotskiana, os conceitos são entendidos como um sistema de relações e generalização contidos nas palavras e determinado por um processo histórico cultural. Apesar de diferentes, os dois tipos de conceitos estão intimamente relacionados e se influenciam mutuamente. Eles não são assimilados prontos e é na escola que esses conceitos podem ser sistematizados. As transcrições acima mostram uma mudança na percepção dos alunos para o conteúdo abordado e nos permite afirmar que houve uma evolução conceitual.

Segundo Vygotsky (1998), à medida que a inteligência da criança se desenvolve é substituída por generalizações de tipo cada vez mais elevado que acaba por levar à formação dos verdadeiros conceitos. A situação escolar é por excelência um lugar que propicia a aquisição ou internalização de novos conhecimentos. Essa tarefa passa pela ação do professor, ou seja, implica a atuação do professor como mediador entre o aluno e o conhecimento, mediante a utilização de estratégias adequadas.

5.2 “Entrelinhas” retas e curvas

O segundo encontro da pesquisa teve por objetivo conceituar os tipos de linhas, comparar linhas retas e linhas curvas e estabelecer diferença entre elas. A atividade foi iniciada com uma aula expositiva sobre o conteúdo com o objetivo de definir o que são linhas e o que podemos criar utilizando diferentes linhas. De acordo com Vygotsky (2009, p.21) “a imaginação sempre se constrói de materiais hauridos da realidade”. Desse modo, depois da definição e classificação, os alunos foram convidados a, de forma prática e utilizando materiais diversos e de seu convívio, como barbante, palito, linha, canudo e palito, confeccionar colagens construindo figuras que evidenciassem a presença do conteúdo abordado. A turma foi dividida em grupos para facilitar a observação e a realização da atividade.

Para Vygotsky (2009, p.22), a atividade criadora da imaginação depende diretamente da riqueza e da diversidade da experiência anterior da pessoa, porque essa experiência constitui o material com que se criam as construções da fantasia. Em concordância a essa afirmação é que enfatizamos a importância do professor trabalhar principalmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental, de maneira lúdica, e utilizar os mais variados tipos de

recursos didáticos para, dessa forma, ajudar os alunos a aprofundarem e ampliarem os seus conhecimentos mediante a participação nas atividades de aprendizagem.

Concluindo, de acordo com Smole (1996, p.172):

Dadas as considerações feitas aqui, acreditamos que os materiais didáticos podem ser úteis se provocarem a reflexão por parte das crianças de modo que elas possam criar significados para as ações que realizam com eles. Como afirma Carraher (1998), não é o uso específico do material com os alunos o mais importante para a construção do conhecimento matemático, mas a conjunção entre o significado que a situação na qual ele aparece tem para a criança, as suas ações sobre o material e as reflexões que faz sobre tais ações.

Como é possível observar, não é o simples fato de utilizar o material em sala de aula para garantir o significado de uma melhor aprendizagem, pois manipular o material não é sinônimo de concretude quanto a fazer sentido para o aluno, nem garantia de que ele construa significados. De fato, a sua utilização deve servir para que os alunos se aprofundem e ampliem os significados mediante a participação nas atividades de aprendizagem.

Conforme mencionado anteriormente, para a realização dessa atividade, a turma foi dividida em pequenos grupos e receberam um kit contendo os mesmos materiais. Mediante o comando e a orientação da professora, os grupos começaram a dividir os materiais entre si e deram início à confecção das suas gravuras baseando-se nas definições dadas pela professora sobre o conteúdo trabalhado.

Quadro 6: Mapa de episódios da Aula/ Encontro 2 - Entrelinhas curvas e retas

EPISÓDIOS	TEMA	TEMPO	INTERAÇÕES	AÇÃO DOS PARTICIPANTES	ABORDAGEM COMUNICATIVA
1.Acolhida	Oração	Das 7h30 às 7:40	Professora e alunos	A professora recebe os alunos na sala.	Discurso Interativo/dialógico
2.Agenda	Conceituando linhas	Das 7h40 às 7h50	Professora	A professora fala da rotina do dia, ou seja, tudo que irão fazer.	Discurso Interativo/dialógico
3.Organização	Trabalho em grupo	Das 7h40 às 7:50	Professora	A professora organiza os alunos em grupos.	Discurso Não Interativo/de autoridade
3.Gestão de classe		Das 7h50 às 8h00	Professora	A professora conversa sobre comportamentos adequados.	Discurso Não Interativo/de autoridade
4.Aula expositiva	Linhas	Das 8:00 às 8h30	Professora e alunos	A professora explica o conteúdo no quadro branco.	Discurso Não Interativo/dialógico
5.Atividade 1	Colagem	Das 8h30 às 9h00	Professora e alunos	Os alunos utilizam os materiais fornecidos pela professora para produzir as colagens enfatizando o conteúdo abordado.	Discurso Interativo/dialógico
6.Fechamento da atividade	Balanco das atividades realizadas	9:10 a 10:00	Professora e alunos	A professora recolhe as colagens feitas pelos alunos e a sobra dos materiais e expõe as atividades no mural da sala de aula.	Discurso Interativo/dialógico

Fonte: A autora (abril/2016)

Ao final da atividade, os alunos participaram da montagem de um painel com as colagens que foram produzidas pela turma e o fixaram no interior da sala de aula. O resultado alcançado pela realização da atividade demonstrou que grande parte dos alunos utilizou os conceitos e as definições do que são linhas para construir as suas gravuras. Grande parte dos alunos reproduziu gravuras que representavam objetos presentes no cotidiano, utilizando os materiais distribuídos, outros alunos buscaram utilizar o material, mesmo que de maneira aleatória e sem buscar representar nenhum objeto do mundo físico. Nesse sentido, a imaginação adquire uma função importante no desenvolvimento do aluno, pois pode ampliar a sua experiência anterior e transformá-la em aprendizado. Esse é um dos papéis atribuídos ao ensino de Geometria, contribuir para ampliar e sistematizar o conhecimento espontâneo que a criança tem do espaço em que vive.

Faz-se necessário comentar que, embora a atividade seja baseada na criação livre por parte do aluno, muitos sentiram imensa dificuldade em transmitir em suas gravuras o que conseguiram aprender do conteúdo trabalhado, outros solicitaram a orientação dos colegas do grupo para sugerir o que fazer com o seu material e outros não fizeram uso de todos os materiais disponibilizados, mas representaram de maneira objetiva o conhecimento adquirido.



Figura 9: Gravura com colagem feita pelos alunos durante a atividade

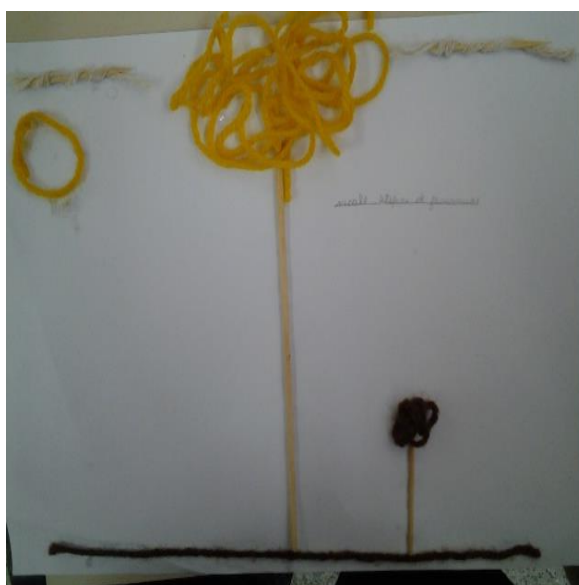


Figura 10: Gravura com colagem feita pelos alunos durante a atividade

Fonte: Arquivo da pesquisadora



Figura 11: Cartaz com todas as gravuras produzidas pela turma durante a atividade

Fonte: arquivo da pesquisadora

5.3 Vivendo num mundo de formas

O terceiro dia de aplicação da Sequência Didática foi intitulado “vivendo num mundo de formas” por ter, de fato, a proposta de ajudar os alunos a perceber que em nosso cotidiano estamos cercados de objetos que têm, ou lembram, as formas de alguns sólidos geométricos. Dessa maneira, a atividade visa classificar as embalagens do cotidiano, utilizadas na dinâmica da caixa mágica de surpresa e classificá-las enquanto formas geométricas. Essa atividade contou com colaboração e a participação dos alunos que acataram ao pedido da professora e levaram para a escola as mais variadas formas que encontraram.

O Quadro 7 abaixo, apresenta o mapa de eventos com as atividades realizadas no terceiro dia de encontro. Ele evidencia a intenção da professora de abordar a presença das formas geométricas no cotidiano. Para concretizar essa intenção a professora utilizou-se de diversos recursos didáticos. A atividade foi iniciada por meio de uma dinâmica que foi chamada de “caixa mágica de surpresa”. Dentro da caixa foram colocados vários objetos bastante utilizados no nosso dia a dia para que os alunos pudessem relacionar as figuras e formas geométricas, tais como: caixa de leite, caixa de creme dental, lata de leite, caixa de sapato, garrafa pet, tubetes de plástico, entre outros. Essa atividade possibilitou um momento de muita interação na sala de aula, principalmente porque a maioria dos objetos faziam parte

do cotidiano dos alunos e, outros não faziam parte do cotidiano, mas tinham alguma ligação com a vida pessoal de cada um presente na sala de aula. A realização da atividade permitiu, mais uma vez, que os alunos utilizassem os seus conhecimentos prévios para classificar e denominar as figuras geométricas por meio dos objetos que eram retirados da caixa a serem analisados pela turma.



Figuras 12 e 13: Trabalhando com objetos do cotidiano

Fonte: arquivo da pesquisadora.

A atividade contou ainda com uma atividade de pintura e a confecção de alguns sólidos geométricos. Durante a realização da atividade da caixa mágica, os alunos interagiram bastante e ficaram muito curiosos a cada vez que a professora retirava um objeto da caixa e buscavam de imediato classificar enquanto formas geométricas.

Quadro 7: Mapa de episódios da Aula/ Encontro 3 - Vivendo num mundo de formas

ENCONTRO 3	TEMA	TEMPO	INTERAÇÕES	AÇÃO DOS PARTICIPANTES	ABORDAGEM COMUNICATIVA
1.Acolhida		Das 7h30 às 7h35	Professora e alunos	A professora recebe os alunos na sala.	Discurso Interativo/ dialógico
2.Agenda	Figuras e formas no cotidiano.	Das 7h35 às 7h40	Professora e alunos	A professora fala da rotina do dia, ou seja, tudo que vamos fazer.	Discurso Não Interativo/ de autoridade
3.Organização	Trabalho em grupo.	Das 7h40 às 7h50	Professora e alunos	A professora organiza os alunos em grupos.	Discurso Não interativo/ de autoridade
4.Gestão de classe	Organização da turma para a atividade.	Das 7h50 às 8h00	Professora	A professora conserva sobre comportamentos adequados.	Discurso Não interativo/ de autoridade
5. Atividade 1	Caixa mágica de surpresa.	Das 8h00 às 8h30	Professora e alunos	A professora apresenta diversos objetos do dia-dia para que os alunos para que eles analisem a forma.	Discurso Interativo / de autoridade
6.Atividade 2	Construindo figuras utilizando o geoplano.	Das 8:30 às 9h00	Professora e alunos	A professora distribui nos grupos o geoplano e os elásticos coloridos para que os alunos possam construir as suas figuras.	Discurso Interativo/ dialógico
7.Atividade 3	Planificação das formas geométricas.	Das 9h00 às 9h30	Professora e Alunos	Os alunos receberam figuras geométricas para fazer a planificação.	Discurso Interativo/ dialógico
8.Fechamento da atividade	Conversa informal e classificação dos objetos segundo as formas geométricas.	Das 9h30 às 10h20	Professora e alunos	* Os alunos começaram a classificar os objetos do cotidiano segundo as formas geométricas.	Discurso Interativo/ de autoridade

Fonte: A autora (abril/2016)

Outro material utilizado no terceiro dia da Sequência Didática e bastante “disputado” pelos alunos foi o geoplano. O geoplano é um material utilizado para os alunos explorarem problemas geométricos, além de ser ótimo recurso para a abordagem de noções sobre figuras geométricas planas. Através dele o aluno pode desenvolver habilidades de percepção espacial. O geoplano é acompanhado por elásticos coloridos que vão permitir a quem manipula “desenhar” as figuras nos pinos, sem contar que a grande mobilidade das construções através do geoplano permite que o aluno veja as figuras em diversas posições.

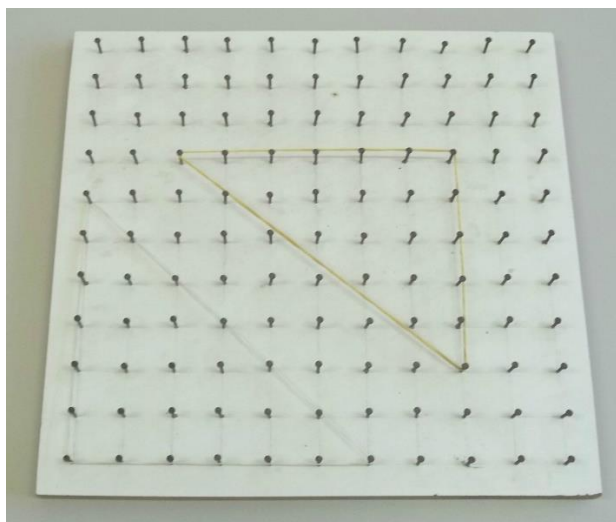


Figura 14: Ilustração do geoplano

Fonte: Arquivo da pesquisadora

O geoplano é um material criado pelo matemático inglês Calleb Gattegno. Constitui-se por uma placa de madeira, marcada com uma malha quadriculada ou pontilhada. Em cada vértice dos quadrados formados em sua superfície fixa-se um prego, em que prendem-se os elásticos usados para “desenhar” sobre o geoplano. Sua função é ajudar o aluno na observação das formas geométricas e nos desenhos que ela fará, a partir das propriedades da figura que observou e montou por meio dos elásticos. É um dos recursos que pode auxiliar o trabalho desta área da Matemática, desenvolvendo atividades com figuras e formas geométricas – principalmente planas –, características e propriedades delas (vértices, arestas, lados), ampliação e redução de figuras, simetria. O raciocínio geométrico abrange esse conjunto de habilidades importantes para uma percepção mais apurada do mundo que cerca o indivíduo. Desse modo, este indivíduo observa para construir, ou constrói para observar.



Figuras 15 e 16: Trabalhando com o geoplano
Fonte: arquivo da pesquisadora

Para finalizar o terceiro dia da Sequência Didática, os alunos foram convidados a desenvolver o trabalho de construção e representação das formas geométricas, assim como orienta os PCN quando diz que o pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização, mas que deve trabalhar as formas em sua totalidade.

Para Bedim (2011, p.54),

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: a criança é capaz de identificar uma figura apenas por sua forma, aparência física, aparência geral e, enfim, por sua imagem. A partir daí, têm início as representações mentais que lhe permitirão trazer à memória objetos e espaços ausentes.

Em concordância com o que expõe Bedim (2011) ressaltamos a importância da realização dessa atividade de planificação das figuras geométricas para que os alunos avancem nos níveis de reconhecimento das figuras deixando de reconhecê-las apenas pela visualização, mas também por meio da construção. Planificar significa tornar plano e a partir dessa planificação podemos conhecer as faces de cada forma geométrica. Por essa razão, consideramos a importância do professor utilizar metodologias que corroborem para que esse progresso ocorra.



Figuras 17 e 18: Construção das formas geométricas
Fonte: Arquivo da pesquisadora



Figura 19: Sólidos geométricos confeccionados pelos alunos.
Fonte: Arquivo da pesquisadora

Acreditamos que esse momento da atividade foi fundamental dentro da pesquisa, pois por meio dele os alunos puderam, de maneira concreta, manipular os sólidos geométricos, segundo sugere os PCN para trabalhar a percepção das faces e arestas dos mesmos, bem como para a observação, identificação e denominação das figuras planas.

Quadro 8: Transcrição de fragmento do episódio 5/ Encontro 3

TEMPO	TRANSCRIÇÃO DAS FALAS	PADRÕES DE INTERAÇÕES	COMENTÁRIOS
Das 9h0 às 9h45	- Professora: Muitos objetos do dia a dia lembram formas geométricas espaciais. Vamos verificar alguns objetos que têm dentro dessa caixa e tentar dizer com qual forma geométrica cada um deles se parece.	I	Os alunos ficaram bastante curiosos para saber o que havia dentro da caixa mágica de surpresa. E a cada objeto que era retirado todos queriam participar. Os alunos participaram oralmente da atividade e classificaram, ainda segundo os seus conhecimentos prévios, as formas geométricas dos objetos contidos na caixa.
	- Aluna G.F.S.- Tia, tudo que tem dentro da caixa tem uma forma diferente?	R	
	- Professora: Nós temos objetos variados e formas variadas, mas alguns têm a mesma forma e outros têm formas diferentes.	I	
	_ Professora: Vejam por exemplo a caixa de lápis de cor na mão de A.G, ela é igual a caixa na mão de M.S?	I	
	- Alunos: Não	R	
	- Professora: Que forma você acha que tem essa caixa, R.S?	I	
	- Aluno R.S- Retângalo, tia?	R	
	- Professora: O nome correto não é retângalo, é retângulo.	A	
	- Professora- Quem concorda com R.S, que a caixa tem a caixa retangular levante a mão.	F	
	- Aluna G.F.S- Tia, parece um retângulo, mas também parece outra por causa dos lados.	R	
	- Professora: Vejam só, a caixa tem mesmo a forma de retângulo, mas como ela está construída, ela se torna uma forma geométrica espacial e recebe o nome de paralelepípedo.	Sf	

Fonte: A autora (abril/2016)

Como é possível observar na transcrição acima, o discurso da professora configura-se como um discurso interativo de autoridade, pois ela conduz os alunos por meio de perguntas e respostas com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico, mas preocupa-se em corrigir as concepções errôneas e introduzir novas ideias. Essa transcrição mostra, todavia, que a aluna consegue colocar o seu ponto de vista e a professora consegue aproveitá-lo para introduzir novos conceitos.

5.4 Geometria e arte

O quarto dia da Sequência Didática buscou fazer uma relação entre a arte e a geometria, através das técnicas de dobradura e a geometria. Para o desenvolvimento da pesquisa foi um dia bastante importante, tendo em vista que o seu objetivo central foi analisar o desenvolvimento de uma Sequência Didática elaborada e voltada para o ensino de Geometria, por meio de técnicas de dobradura e outras atividades lúdicas.

A atividade iniciou com a professora contando um pouco sobre a história dessa arte milenar do Origami, que é popularmente conhecido como dobradura. Explicou aos alunos a diferença entre Origami e Kirigami e mostrou algumas dobraduras confeccionadas por ela que seriam executadas pelos alunos durante a aula. O início da atividade gerou uma leve dificuldade por parte dos alunos em executar os primeiros passos que a professora solicitou, que consistiram em transformar a folha em um quadrado. Essa dificuldade inicial é considerada normal, tendo em vista que era a primeira vez que a maioria dos alunos estava participando de uma atividade assim e muitos ainda não tinham uma coordenação motora desenvolvida o suficiente. Dificuldade que foi, aos poucos, sendo superada pelos alunos devido à ajuda que receberam dos outros colegas e da professora para realizar a atividade.

Esse dia de aplicação da Sequência Didática foi realizado por meio de uma rodinha com todos os alunos e a professora sentados no chão, o que facilitou o maior contato entre todos os envolvidos e gerou uma grande interação no decorrer da realização da atividade.

As atividades foram iniciadas com uma aula expositiva para falar um pouco sobre a história do Origami e Kirigami e, dessa forma, situar o aluno sobre a importância dessa arte milenar e das suas contribuições para o desenvolvimento cognitivo e intelectual da criança, caso seja utilizado como recurso pedagógico dentro das variadas disciplinas do currículo.

Para Vygotsky,

A criança se conscientiza das diferenças mais cedo do que das semelhanças, não porque as diferenças levam a um mau funcionamento, mas porque a percepção da semelhança exige uma estrutura de generalização e de conceitualização mais avançada do que a consciência da dessemelhança (1991, p.76).

Baseando-se nessa afirmação de Vygotsky presumimos que seria um trabalho divertido e prazeroso o de transformar um retângulo em um quadrado e dele tirar outra forma. Para a realização da atividade, a turma foi organizada em rodinha com todos os alunos sentados no chão e com o material disposto no centro da rodinha para facilitar o acesso e a participação de todos de maneira espontânea. Além de um espaço de interação coletiva, a rodinha também deve ser um espaço de compartilhamento de experiências e sistematização de ideias pela turma.

Para iniciar o trabalho com as dobraduras, a professora explicou que para a confecção da maioria das dobraduras há algumas regras, mas que elas não são absolutas. A primeira regra é o uso de papel na forma quadrada e sem cortes e a partir dessa forma inicial do papel, o quadrangular, pode-se trabalhar conceitos geométricos. A professora explicou ainda que, as dobraduras podem ser feitas com diversos tipos de papéis, mas que existe um papel específico para a confecção e visualização das dobraduras e que a escolha adequada do papel é importante para a visualização final da figura elaborada por meio de tal técnica. Com relação à pesquisa, foi utilizado o papel sulfite que dá uma boa sustentação para as dobraduras e ainda permite ser colorido antes ou após o término dobraduras.

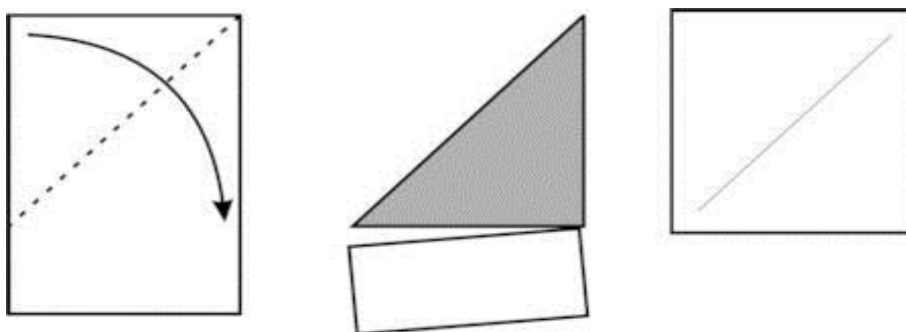


Figura 20: Demonstrando como fazer o quadrado

Fonte: https://desdobrandoorigami.files.wordpress.com/2012/02/quadrado_de_retangulo.jpg

A figura acima demonstra a execução inicial da transformação do papel na forma original retangular para o quadrangular que é o primeiro passo para a confecção da maioria das dobraduras. Depois, é preciso somente seguir a sequência da dobradura apresentada, observar com atenção, usar a criatividade e aguardar o resultado.

Conforme mencionamos anteriormente, as atividades de confecção de dobraduras foram realizadas em uma rodinha, que dentro do trabalho nos anos iniciais funcionam como um espaço de muita interação, participação e troca de ideias e de experiências.

A rodinha é realizada sempre na parte posterior da sala, onde há mais espaço para os alunos sentarem no chão sem a necessidade de intervir na arrumação própria da sala de aula. O tempo de duração da roda deve equilibrar as atividades a serem ali desenvolvidas e a capacidade de concentração/interação das crianças neste tipo de atividade. A atividade teve a duração de 2 horas consecutivas com a promessa de dar continuidade, independente do período da pesquisa. Durante a realização, a maioria da turma manteve-se atenta e seguindo as orientações da professora, mas tiveram alguns alunos que não quiseram fazer parte da rodinha e sentaram-se distantes, embora também, estes tenham feito as dobraduras. A maior dificuldade encontrada pela professora e pesquisadora nesse dia foi o fato de mesmo orientando como fazer, a professora e pesquisadora ainda teve que fazer para alguns alunos, mas essa dificuldade foi aos poucos sendo superada com a ajuda dos colegas mais habilitados.



Figura 21: Rodinha para o trabalho com as dobraduras.

Fonte: arquivo da pesquisadora

As atividades feitas nesse formato, geralmente demandam mais tempo para a realização, acreditamos que pela liberdade que o espaço proporciona ou mesmo por fugir um pouco da rotina da sala de aula. Percebemos ainda que é raro algum aluno não participar ou interagir oralmente em uma atividade nesse formato. Ao contrário, todos querem falar, todos querem ajudar para realizar a atividade e os mais rápidos querem seguir adiante sem esperar os demais colegas que ainda não conseguiram realizar a tarefa solicitada pelo professor. A experiência com o Ensino Fundamental nos permite afirmar que esse formato de atividade em grupo é um dos mais importantes no trabalho pedagógico. Esse espaço permite ampliar as relações sociais e afetivas, aumenta o vínculo, desenvolve a cooperação, etc.

A professora ocupa o papel de condutora e mediadora da atividade, perguntando, indicando, distribuindo ou organizando a distribuição do material e, principalmente, envolvendo a todos na atividade e abordando o conteúdo proposto para a turma enquanto a atividade acontece.

A seguir, analisaremos o mapa de eventos do dia em que ocorreu a rodinha. Essa ilustra aspectos importantes do processo interacional e da prática da utilização das técnicas de dobradura voltadas para o ensino de Geometria.

Quadro 9: Mapa de episódios da aula / Encontro 4– geometria e arte

ENCONTRO 4	TEMA	TEMPO	INTERAÇÕES	OBSERVAÇÕES CONTEXTUAIS	ABORDAGEM COMUNICATIVA
1.Acolhida	Conversa sobre o comportamento na rodinha.	Das 7h30 às 7h35	Professora e alunos	A professora recebe os alunos na sala.	Discurso Interativo/dialógico
2.Agenda	Geometria e dobraduras. A história do Origami e Kirigami	Das 7h35 às 7h40	Professora	A professora fala da rotina do dia, ou seja, tudo que vamos fazer.	Discurso Não interativo/ de autoridade
3.Organização	Rodinha com todos os alunos.	Das 7h40 às 7h50	Professora	A professora organiza a rodinha e organiza os materiais.	Discurso Não interativo/de autoridade
4.Gestão de classe	Conversa informal.	Das 7h50 às 8h00	Professora	A professora conserva sobre comportamentos adequados.	Discurso Não interativo/ de autoridade
5.Atividade 1	A professora apresenta as dobraduras que serão realizadas pela turma. A história do Origami e Kirigami.	Das 8h00 às 8h30	Professora e alunos	A professora explica um pouco sobre a história do Origami e apresenta as dobraduras que serão feitas ao longo da atividade.	Discurso Interativo/dialógico
6. Atividade 2	Confeção de objetos por meio de dobradura.	Das 8h30 às 10h00	Professora e Alunos	*Os alunos começam a fazer as dobraduras. * Alguns alunos demonstram facilidade em executar os passos e até mesmo antecipar os resultados.	Discurso Interativo/dialógico
6.Fechamento da atividade	Confeção de um cartaz.	Das 10h05 às 10h20	Professora e alunos	Os alunos dão os seus retoques finais as dobraduras e ajudam a confeccionar um cartaz.	Discurso Interativo/dialógico

Fonte: A autora (abril/2016)

O mapa acima evidencia que toda a aula girou em torno de uma única temática: as dobraduras. Os alunos interagiram das mais variadas maneiras, distribuindo o material para colaborar com a professora, ajudando ou orientando os colegas que não conseguiam cumprir a atividade a contento e até mesmo selecionando as dobraduras que seriam realizadas pela turma. Conforme observa-se no mapa de eventos, a rodinha para confecção de objetos por meio de dobraduras teve duração de 1h30 e constituiu-se como o maior evento da Sequência Didática. As fotos, a seguir, evidenciam um pouco do que ocorreu e dos resultados alcançados com a atividade.



Figura 22: Alunas colorindo a dobradura de cachorro.
Fonte: Arquivo da pesquisadora



Figura 23: Dobraduras confeccionadas pelo aluno durante a realização da atividade.
Fonte: Arquivo da pesquisadora



Figura 24: Aluno colorindo as dobraduras confeccionadas por ele.

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Vejamos, abaixo, a transcrição do episódio que marcou o início do trabalho com as dobraduras.

Quadro 10: **Transcrição de fragmento do episódio 6/ Encontro 4**

TEMPO	TRANSCRIÇÃO DAS FALAS	COMENTÁRIOS
Das 8h30 às 8h 45	<p>Professora: Para começar a maioria das dobraduras nós precisamos ter um quadrado e como nós todos podemos observar a folha não tem esse formato. Eu gostaria que vocês observassem que nós vamos passar por várias figuras geométricas antes de concluir a dobradura. Para obter o quadrado nós temos que levar a ponta do papel até o outro lado.</p> <p>- Aluno R.A.D.S- Tia, a folha era um retângulo e agora a gente fez um quadrado.</p> <p>-Aluno K.A.A.S – Tia, dobre a minha folha pra mim que eu não sei.</p> <p>- Professora: Você não sabe, mas vai aprender. Tanto eu vou te ajudar, como os colegas que estão ao seu lado. Vocês podem sentir dificuldade no início, mas depois vão sentir mais facilidade.</p> <p>_ Aluna I.M.N- Oia, agora pra o barco a gente faz um chapéu e o chapéu é um triângulo.</p> <p>- Professora: Exatamente o que eu disse pra vocês. Que antes de chegar no resultado final nós vamos passar por várias formas geométricas planas.</p>	<p>Os alunos demonstram uma certa dificuldade para executar o primeiro passo das dobraduras que é fazer o quadrado. Mas com a ajuda dos colegas e da professora, essa dificuldade inicial foi sendo aos poucos superada.</p>

Fonte: A autora (abril/2016).

A análise dos vídeos e o discurso dos alunos durante a atividade permitiu evidenciar o quanto a atividade com dobraduras proporcionou a interação entre todos os participantes e, mais que isso, também foi uma excelente maneira de verificar o que os alunos haviam

internalizado do conteúdo explorado ao longo da semana por meio da aplicação da Sequência Didática.

Segundo a teoria de Vygotsky, a evolução intelectual é caracterizada por saltos qualitativos de um nível de conhecimento para o outro. Para explicar esse processo, ele desenvolveu o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, que definiu como a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. O nível de desenvolvimento real é o nível de aprendizado que já foi estabelecido nos ciclos de desenvolvimento já completados pela criança, geralmente indicado pela capacidade mental da criança e aquilo que ela consegue fazer sozinha ou de forma independente, enquanto o nível de desenvolvimento potencial é definido em sua teoria como a capacidade de desempenhar tarefas com a ajuda de adultos ou de companheiros mais capazes.

Quadro 11: Transcrição de fragmento do episódio 6/ Encontro 4

TEMPO	TRANSCRIÇÃO DAS FALAS	COMENTÁRIOS
Das 9h00 às 9h10	<p>-Professora: Vamos montar agora o cachorro. Para começar nós precisamos de um quadrado. Vamos lá então todo mundo fazendo o quadrado.</p> <p>- Aluno L.L.O.S.- Tia, agora eu já aprendi a fazer o quadrado, é como se eu fosse fazer um periquito.</p> <p>-Aluno J.R.A.L.B – Tia, é dois quadrados pra fazer o cachorro?</p> <p>- Professora; São sim. Algumas dobraduras são feitas com dois papeis.</p> <p>- Professora: Você já sabia fazer a dobradura de cachorro ou é porque está olhando aqui pelo livro?</p> <p>_ Aluna M.O.S - Não eu não sabia fazer não, eu aprendi agora. Tia é porque eu pensei.</p> <p>- Professora: Hum que bom!! Continue assim pensando.</p> <p>-Professora: M.O.S você não sabia mesmo fazer a dobradura do cachorro?</p> <p>-Aluna M.O.S- Não, tia é porque eu imaginei.</p> <p>- Professora: Nossa que bom! Continue assim deixando a imaginação fluir.</p>	<p>Os alunos demonstraram bastante interesse pela atividade e manifestaram até mesmo fazer outras dobraduras que não estavam programadas para serem realizadas na atividade.</p>

Fonte: A autora (abril/2016)

VYGOTSKY (1991; 2007) destaca as seguintes ideias:

-A fala usada na interação social com outros mais experientes auxilia a organização do pensamento complexo abstrato individual;

-Ao internalizar as instruções, as crianças modificam suas funções psicológicas (atenção, percepção, memória e a capacidade de solucionar problemas). Em cada grupo social, ela se organiza, planeja-se e atua sobre a realidade.

Quadro 12: **Transcrição de fragmento do episódio 6/ Encontro 4**

TEMPO	TRANSCRIÇÃO DAS FALAS	COMENTÁRIOS
Das 10h10 às 10h20	<p>-Professora: Por que você gostou de aprender a fazer dobraduras? Falas simultâneas -Aluno T.M.S- eu gostei muito de aprender as dobraduras porque é uma arte especial.</p> <p>Aluna: M.O.S – eu gostei porque é muito bom aprender. Eu gostei de fazer o balão e eu quero aprender mais coisas.</p> <p>Aluna: H.S.B.J- é muito divertido aprender dobradura. A gente pode pegar um papel e transformar num barquinho, num balão, num cachorro, avião e isso ajuda a gente a diverti mais.</p> <p>Aluno: J.H.S.S - Fazer dobradura é muito divertido. Eu gostei muito e ainda aprendi a fazer um monte coisa. Eu só sabia fazer a avião.</p>	<p>A atividade teve uma excelente participação por parte dos alunos. Eles fizeram todas as dobraduras que estavam previstas e ainda pediram para continuar fazendo outras que tinham no livro da professora.</p>

Fonte: A autora (abril/2016)

5.5 Classificando os sólidos geométricos

O quinto e último dia da Sequência Didática foi destinado à classificação dos sólidos geométricos. Essa classificação deu-se por meio de uma aula expositiva buscando nomear, classificar e identificar os sólidos geométricos. Mesmo utilizando a metodologia da aula expositiva, a professora entendeu ser necessário utilizar também os sólidos geométricos de madeira que fazem parte do acervo de recursos pedagógicos da escola como forma de tornar a aula mais dinâmica e atrativa.



Figura 25: Sólidos geométricos de madeira
Arquivo: da própria pesquisadora

Os sólidos geométricos são encontrados nas diferentes formas existentes ao nosso redor. Uma caixa de sapatos, a caixa d'água, uma pirâmide, uma lata de óleo, a casquinha de um sorvete, entre outros, são considerados sólidos geométricos. As figuras planas elementares (quadrado, retângulo, triângulo e círculo) são facilmente reconhecidas e nomeadas pelas crianças, devido à sua presença no espaço real onde encontram-se. Por essa razão, o ensino de Geometria deve contribuir para ampliar e sistematizar o conhecimento espontâneo que a criança já tem do espaço em que vive. É esse conhecimento espontâneo que precisa ser melhor explorado na escola para que ela melhore ainda mais a sua percepção espacial e visual. Essa afirmação encontra-se ancorada na proposta dos PCN quando nos diz que deve-se proporcionar às crianças atividades de exploração do espaço físico em que estão inseridas que possibilitem a interpretação e descrição desse espaço.

No Ensino Fundamental, o estudo das figuras planas inicia-se pelo reconhecimento e pela nomenclatura das figuras mais usuais, dentre elas: triângulo, quadrado, retângulo, círculo, identificando em cada uma delas algumas de suas propriedades relacionadas a lados.

13

MATEMÁTICA
 CADERNO DO PROFESSOR
 VOLUME 1

SIMULADO
 AVALIAÇÃO
 NACIONAL DA
 ALFABETIZAÇÃO

Questão 9

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos **SOMENTE** as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

Veja as caixas onde Marcela guarda os seus brinquedos:

Quais das figuras a seguir representam o formato das caixas onde Marcela guarda seus brinquedos?

A) ☐

C) ☐

B) ☒

D) ☐

Figura 26: Questão da prova ANA
Fonte: arquivo da pesquisadora

A figura acima é uma questão retirada da prova ANA e serve para ilustrar a maneira que espera-se que o conteúdo de Geometria seja abordado. A questão avalia a habilidade relacionada ao reconhecimento de representações de figuras geométricas espaciais, conforme está previsto nos objetivos no eixo Espaço e Forma no ciclo de alfabetização. Nessa questão, especificamente, foi avaliada a habilidade de reconhecer um objeto que tem a forma de um cilindro. Para resolver essa questão é necessário que o aluno observe o formato das caixas e reconheça, no plano, as representações das figuras geométricas espaciais identificando o paralelepípedo e o cilindro. Por essa razão, é importante trabalhar o conteúdo de Geometria relacionado aos objetos do mundo físico e aos objetos do cotidiano para que o aluno possa sempre buscar relação e, assim, o seu aprendizado será mais significativo. Ou seja, a aprendizagem é facilitada quando o aluno já tem na sua estrutura cognitiva elementos com os quais o professor possa trabalhar.

O mapa de eventos abaixo representa o que aconteceu no último dia da pesquisa. Ao longo da semana o conteúdo foi abordado de diversas maneiras sempre buscando proporcionar o aprendizado de maneira interativa e divertida. Esse foi o dia de trabalhar a classificação dos sólidos geométricos.

Quadro 13: Mapa de episódio / Encontro 5

ENCONTRO 5	TEMA	TEMPO	INTERAÇÕES	OBSERVAÇÕES CONTEXTUAIS	ABORDAGEM COMUNICATIVA
1.Acolhida	Oração	Das 7h30 às 7h35	Professora e alunos	A professora recebe os alunos na sala.	Discurso Interativo/ dialógico
2.Agenda	Classificação dos sólidos Geométricos	Das 7h35 às 7h40	Professora	A professora fala da rotina do dia, ou seja, tudo que vamos fazer.	Discurso Não interativo/ de autoridade
3.Gestão de classe	Conversa informal	Das 7h40 às 7h50	Professora e alunos	A professora conversa com os alunos sobre os comportamentos adequados e a atenção para a aula expositiva.	Discurso Não interativo/ de autoridade
4.Organização	Aula expositiva utilizando recursos didáticos	Das 7h50 às 8h00	Professora	Os alunos estavam arrumados por fila e de maneira individual.	Discurso Não interativo/ de autoridade
5.Atividade	Classificação dos sólidos geométricos	Das 8h00 às 9h00	Professora e alunos	*Os alunos buscam denominar as formas geométricas.	Discurso Interativo/ dialógico
6. Atividade	Gincana dos sólidos geométricos	Das 9h30 às 10h00	Professora e alunos	A professora faz a classificação dos sólidos utilizando recursos didáticos e os objetos do cotidiano.	Discurso Interativo/ dialógico
7.Fechamento da atividade	Encerramento da atividade da sequência didática.	Das 10h05 às 10h20	Professora e alunos	Os alunos demonstraram através da participação que assimilaram o conteúdo trabalhado.	Discurso Interativo/ dialógico

Fonte: A autora (abril/2016)

No decorrer da aula expositiva os alunos estavam atentos para ouvir a explicação da professora e a classificação dos sólidos geométricos que haviam trabalhado ao longo da semana. A professora mais uma vez enfatizou a presença das formas geométricas no nosso cotidiano e ressaltou a importância do nosso olhar estar mais atento na identificação e representação dessas formas presentes no mundo físico.

Devido ao trabalho que foi realizado ao longo da semana, os alunos demonstraram estar bastante familiarizados com o conteúdo e participaram da aula, de maneira atenta à explicação da professora, e participavam sempre que solicitados. A professora deixou que os alunos nomeassem as partes dos sólidos e foram surgindo algumas palavras como: ponta, bico, lado e dobra. A princípio, a professora utilizou essa mesma linguagem dos alunos e aos poucos foi fazendo as substituições utilizadas na Matemática: face, aresta, vértice, ou seja, os conceitos espontâneos dos alunos sempre foram utilizados como ponto inicial para a introdução ou formação de conceitos científicos. A professora levou para a sala modelos dos sólidos geométricos em madeira e utilizou também os sólidos que foram construídos pelos alunos no terceiro dia da Sequência Didática. Em seguida, foi introduzindo um a um e questionando aos alunos com o que se pareciam. Os alunos participavam ativamente, respondendo e fazendo comparações com objetos que estavam presentes no ambiente da sala de aula ou outros objetos do cotidiano. Com a realização da atividade, foi possível perceber que as figuras planas elementares (quadrado, triângulo e círculo) são facilmente reconhecidas e nomeadas pelas crianças. Enquanto que, os sólidos geométricos por receberem nomes um pouco mais complexos geram uma certa dificuldade quanto à memorização.

Ao final da exposição, a professora fez uma atividade intitulada “gincana dos sólidos”, que teve por objetivo reforçar a presença dos sólidos no ambiente e nos objetos do cotidiano, denominar essas formas geométricas e, ainda, fazer com que os conhecimentos espontâneos dos alunos aos poucos fossem interagindo com os novos conceitos científicos. Para a realização dessa atividade a professora utilizou mais uma vez a “caixa mágica”, onde ela guardou embalagens e objetos presentes no cotidiano dos alunos que tinham e tivessem formas que se assemelhassem as figuras e formas trabalhadas.

Vejamos abaixo um recorte da transcrição do episódio 5 do último dia da Sequência Didática.

Quadro 14: Transcrição do fragmento do episódio 5 / Encontro 5

TEMPO	TRANSCRIÇÃO DAS FALAS	COMENTÁRIOS
Das 8h15 às 8h30	<p>-Professora: Hoje nós vamos conhecer um pouco mais sobre os sólidos geométricos, nomear a todos eles e conhecer as propriedades de cada um e tentar buscar compará-los aos objetos presentes no nosso cotidiano. Antes disso eu gostaria de saber quem poderia me dizer os nomes desses sólidos e algumas das suas características. Por que você gostou de aprender a fazer dobraduras?</p> <p>Falas simultâneas</p> <p>-Aluna N.S.J.N- tia, eu o cubo e ele parece um dado, eu sei cone, que parece um chapéu, aquele lembra uma caixa, mas eu não sei o nome.</p> <p>Aluno: J.H.S.S – eu acho que é um retângulo. A bola é um círculo.</p> <p>Aluna: H.S.B.J- A bola é uma esfera, H e a caixa tem a forma de paralelepípedo.</p> <p>Professora: Como a gente pode observar, as formas geométricas têm características diferentes: uns tem a superfície plana, outros são formas que rolam, outros tem a superfície arredondada. Quando nós montamos as formas geométricas no dia anterior, nós podemos observar a característica de cada uma delas. Vamos observar esse cubo. Alguém saberia me dizer como nós chamamos essas partes planas? E esses encontros dessas partes planas?</p> <p>Aluno: G.S.S-Tia, eu acho que essa parte é o lado.</p> <p>Falas simultâneas</p> <p>Aluno: Eu acho que é a dobra ou a ponta.</p>	<p>A atividade teve uma excelente participação por parte dos alunos. Eles buscaram denominar os sólidos geométricos utilizando os seus conhecimentos espontâneos e interagiram de maneira muito espontânea durante a aula expositiva. Durante a atividade prática, chamada de Gincana dos Sólidos, a turma também interagiu de forma muito espontânea e utilizou os materiais do cotidiano para classificar e nomear as formas geométricas.</p> <p>Por meio da atividade foi possível identificar o quanto alguns alunos tinham dado um salto na evolução conceitual por meio das atividades desenvolvidas ao longo da semana.</p>

Fonte: A autora (abril/2016)

O episódio analisado ocorreu no dia 11 de março, último dia previsto para a realização da pesquisa. A análise desse episódio pretende evidenciar a evolução conceitual dos alunos a respeito do tema trabalhado e focar aspectos importantes presentes na dinâmica do discurso e das interações ocorridas entre os atores do processo.

Segundo Vygotsky (2008, p.72), a formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. Segundo a sua teoria, o desenvolvimento dos processos que finalmente resultam na formação de conceitos começa na fase mais precoce da infância e desenvolve-se somente na puberdade.

Vygotsky (2007) ressalta o papel da escola, e do professor em particular, na aquisição desse tipo de conceito. Ele afirma que o fato de uma criança conseguir dar explicações convincentes, mesmo usando palavras cujo significado lhe era até pouco tempo atrás desconhecido, deve-se sobretudo à ação do professor.

A utilização dos sólidos geométricos e dos objetos do cotidiano na atividade foi essencial para que os alunos tivessem a percepção das diferenças de cada sólido geométrico, visualizar suas faces, suas arestas, dessa maneira, pudessem progredir no pensamento geométrico, como orienta Bedim (2011), inicialmente pela visualização para a representação e construção, como orienta os PCN (2007).

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades. (p.127)

Segundo os PCN, deve-se proporcionar às crianças atividades de exploração do espaço físico em que estão inseridas, que possibilitem a representação, interpretação, descrição desse espaço como sugere a listagem dos conteúdos para o Ensino Fundamental.

Por fim, acreditamos que o desenvolvimento da pesquisa contribuiu de maneira significativa, pois buscou privilegiar o conhecimento geométrico propriamente dito, explorando as figuras planas e espaciais, promovendo a exploração do ambiente e dos objetos do cotidiano através do diálogo com a Arte, através das técnicas de dobradura.

A pesquisa buscou ainda valorizar os conhecimentos espontâneos dos alunos e verificar o quanto as interações promovidas ao longo das atividades puderam contribuir para melhorar a aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nossa pesquisa teve como objetivo central analisar as interações discursivas no ensino de geometria por meio de técnicas de dobraduras e outras atividades lúdicas, verificando as suas contribuições para a evolução conceitual e de habilidades motoras dos alunos. A pesquisa foi realizada por meio de uma Sequência Didática contendo diversas atividades voltadas para o ensino de geometria. Ao longo da Sequência Didática, foi possível perceber o quanto os alunos mostraram-se motivados em participar de todas as atividades propostas pela professora e pesquisadora, além de demonstrarem também o interesse em aprender a fazer as dobraduras e a utilizar os outros recursos lúdicos.

Usamos como principal método de coleta de dados as gravações em vídeo das aulas expositivas ministradas pela professora e pesquisadora. Para análise dessas aulas, utilizamos algumas categorias do sistema analítico proposto por Mortimer et al (2007). Através delas produzimos mapas de eventos para cada aula, o que nos permitiu uma visão mais ampla das atividades realizadas e das interações ocorridas no ambiente da sala de aula. A análise feita por meio dos vídeos foi de extrema importância, uma vez que permitiu ter uma visão ampla das atividades e estratégias utilizadas e das interações que foram proporcionadas por meio dessas atividades.

No início da pesquisa, os alunos demonstraram uma certa ansiedade e curiosidade para saber o que de fato iria acontecer de novo na sala de aula, devido à presença das câmeras desde os dias de observação. Vale ressaltar que, durante a pesquisa, a presença das câmeras não pareceu inibir os alunos ou tirar sua espontaneidade em participar das atividades propostas pela Sequência Didática; digamos que a presença das câmeras causou um certo alvoroço no primeiro momento, mas que logo foi superado e, a partir disso, os alunos tiveram um comportamento igual em todos os dias da aplicação da Sequência Didática.

Ao longo da Sequência Didática, a professora buscou motivar os alunos a participarem das atividades e utilizou diversos recursos lúdicos para abordar o conteúdo de Geometria. Alguns desses materiais utilizados eram oriundos do cotidiano do aluno, como embalagens, linhas, canudos e palitos e outros totalmente desconhecidos por eles, como o geoplano, os blocos lógicos e os sólidos de madeira. Com relação às dobraduras, é importante destacar que essa atividade causou uma motivação a mais e gerou bastante

expectativa para aprender a fazer por parte dos alunos. Nos momentos iniciais da atividade com as dobraduras foi possível perceber que alguns alunos apresentavam dificuldades desde o manusear do papel, cortar e dobrar e até mesmo seguir os passos para a realização da dobradura. Porém, as dificuldades foram sendo minimizadas ao longo da realização da atividade e da cooperação dos colegas com mais habilidade e, mesmo com a dificuldade inicial com as dobraduras apresentada pelos alunos, eles permaneceram calmos aguardando a ajuda da professora ou dos colegas mais habilidosos e apresentaram determinação e desejo de aprender. Pôde-se perceber que a motivação e a curiosidade mantiveram-se presentes durante todo o tempo da atividade e a sua realização proporcionou uma forte integração de todos.

É importante ressaltar o quanto a utilização dos diversos recursos didáticos motivou os alunos a participarem e se envolverem nas atividades. O que nos remete a refletir sobre a funcionalidade desses recursos didáticos nas aulas de Matemática e, sobretudo, o quanto tais recursos podem favorecer aprendizagens significativas. Outro aspecto bastante relevante está associado à interação dos alunos em sala de aula, visto que durante todo o período de aplicação da Sequência Didática percebeu-se que os alunos mostraram-se motivados e participaram ativamente de todas as atividades sugeridas dentro da sequência, sugerindo que esse tipo de atividades estimulou um maior engajamento e satisfação por parte dos alunos, reforçando o nosso pensamento inicial de que, de fato, uma sala de aula ludicamente pode favorecer a motivação, a interação entre os sujeitos e proporcionar uma melhor aprendizagem. As interações foram conduzidas pela professora e pesquisadora ao longo de todos os dias de aplicação da Sequência Didática, em que foram planejadas atividades que incentivavam o aluno a interagir e discutir sobre o conteúdo que estava sendo trabalhado de maneira lúdica. Diante disso, podemos avaliar que a execução da Sequência Didática contribuiu para uma evolução conceitual dos alunos.

Ao longo das atividades que foram realizadas é importante mencionar que nós fizemos uso das diferentes classes de abordagem comunicativa apontadas por Mortimer e Scott (2003), dando mais ênfase à abordagem dialógica por entender a importância de ouvir o ponto de vista do aluno sobre o que está sendo trabalhado e por compreender o quanto os diferentes tipos de discurso podem auxiliar a aprendizagem dos alunos. Podemos observar essa regularidade, analisando os discursos contidos nos mapas de episódio apresentados em que a professora fazia perguntas, incentivou o trabalho em pequenos grupos, ajudando e permitindo que os alunos auxiliassem os colegas que não estivessem

conseguindo realizar a tarefa, trabalhando assim na zona proximal e, dessa maneira, construísem ou ampliassem seus conhecimentos dentro de ações partilhadas. Essas ações interativas são compreendidas dentro da perspectiva Vygotskiana como condição para a produção dos conhecimentos.

Dentro dessa perspectiva, acreditamos que as atividades que envolveram dobraduras e outras atividades lúdicas favoreceram o aumento do conhecimento dos elementos geométricos, estimulou a participação, criatividade e motivação, tornando a aula bastante prazerosa. Diretrizes curriculares atuais têm enfatizado que a matemática escolar deve permitir que os estudantes não só adquiram uma ampla compreensão conceitual, como também desenvolvam a habilidade própria para o pensamento matemático, fornecendo experiências que os encorajem e que lhes permitam solucionar problemas, comunicarem-se e desenvolverem diferentes maneiras de raciocinar matematicamente.

A análise dos dados evidenciou que o trabalho com as dobraduras e os outros recursos lúdicos promoveu uma grande interação entre todos os sujeitos da pesquisa, desenvolveu habilidades manipulativas e ajudou a aprimorar a imaginação, concentração e criatividade e demonstrou que os alunos evoluíram os seus conceitos com relação ao conteúdo de geometria. Constatou-se que por meio das dobraduras e dos outros recursos lúdicos são ferramentas de grande eficácia não só para o ensino da geometria, mas também para a motivação e incentivo dos estudantes na construção de conceitos, sejam eles geométricos ou não. Foi possível perceber também, o quanto um recurso didático utilizado de maneira adequada pode motivar o aluno para realizar tarefas, mobilizar os conhecimentos que ele já possui e ajudar a reconstruí-los, de maneira divertida e prazerosa.

Essa evolução conceitual pôde ser verificada nos discursos no decorrer da realização da pesquisa e na realização das atividades propostas pela professora. Dessa maneira reforçamos a importância de ouvir o aluno, seus conceitos prévios sobre os conteúdos trabalhados, não somente no sentido de verificação do que o aluno sabe, mas sobretudo, como forma de fazer o aluno participar de maneira efetiva. A mediação da professora e os discursos estabelecidos pelos participantes da pesquisa nesse processo foram de grande importância, no sentido de estabelecer o diálogo que foi um dos componentes fundamentais para a nossa análise quando falamos de interação.

Em minhas reflexões, me dei conta de quanto foi desafiador exercer esse duplo papel de professora e pesquisadora. Por muitas vezes era o olhar da professora que

despertava a pesquisadora para explorar mais da atividade que estava sendo realizada e vice-versa. Pesquisar sobre a minha própria prática não foi um processo fácil, pois trata-se de uma metodologia que alia investigação e ensino, mas posso afirmar que contribuiu de maneira singular para ressignificar a minha prática em sala de aula.

Finalizando, pensamos que este trabalho conseguiu atingir os seus objetivos e foi de grande importância, principalmente, por ter sido desenvolvido com alunos do 1º ciclo do Ensino Fundamental, mais especificamente com crianças do 3º ano. Acreditamos que a utilização das dobraduras e das outras atividades lúdicas utilizadas no decorrer da pesquisa contribuiu de maneira eficaz para promover a interação entre todos os sujeitos envolvidos e contribuiu para a consolidação dos conteúdos de geometria, em particular aos conteúdos do bloco Espaço/ forma e tornou-se um grande aliado para a evolução conceitual dos alunos. Por essa razão, acreditamos que o trabalho desenvolvido nessa Sequência Didática possa ser replicado em outras salas de aula do Ensino Fundamental verificando-se os efeitos que pode causar na aprendizagem dos alunos de forma mais sistemática com todos ou um grupo de alunos em particular.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação lúdica: Teorias e práticas**. 1 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

OLIVEIRA, Vera Barros de. **O brincar e a criança do nascimento aos seis anos**. Petrópolis: Vozes, 2000.

ASCHENBACH, Maria Helena; FAZENDA, Ivani; ELIAS, Marisa. **A arte-magia das dobraduras: história e atividades pedagógicas com Origami**. São Paulo: Scipione, 1990.

BEDIM, Acácia. A. P. **O ensino de conceitos geométricos no 2º ano do Ensino Fundamental usando a webquest “Viajando nas Obras de Arte”**. 2011. 172 f. Dissertação (Dissertação de Mestrado) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 2011.

BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria da Educação Básica. Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental. Brasília, 2012.

BRASIL, **Referencial Curricular Para a Educação Infantil**. Vol. 1. Brasília: MEC/SEI, 1998.

_____. **Parâmetros curriculares Nacionais: Matemática** – Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Parâmetros curriculares Nacionais: Arte** – Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Geometria**. Brasília: MEC/SEB, 2014.

_____. **Pacto Nacional pela Alfabetização na idade certa: vamos brincar de reinventar histórias**. Brasília: MEC, SEB, 2012.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**/ Ministério da Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, 2013.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Brasília, 2012.

BUSKE, Neirelise. **Uma contribuição para o ensino de geometria utilizando origami e caleidoscópio**. 2007. 200 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007.

BAKHTIN, M.M. **Estética da criação verbal**. Trad. Maria Ermantina Galvão. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal. Os gêneros do discurso**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

_____. Seech genres e otther late essas. Trad. Vern W. McGee. Austin: University of Texas Press, 1996.

BAKHTIN, M. M. (VOLOCHINOV, V. N.) **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. Tradução de M. Lahud e Y. F. Vieira. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

CANDAU, V. et al. Oficinas pedagógicas de direitos humanos. Petrópolis: Vozes, 2003.

CARRAHER, Terezinha et al. Na vida dez, na escola zero. São Paulo: cortez, 1988.

CASTRO, Juliana Facanali. Um estudo sobre a própria prática em um contexto de aulas investigativas de matemática. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Capinas, 2004.

CRUZ, M. do C. S.; MANZONI, R. M.; SILVA, A. M. P. da. **Rotinas de alfabetização na perspectiva do letramento: a organização do processo de ensino e de aprendizagem**. In: BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: A organização do planejamento e da rotina no ciclo de alfabetização na perspectiva do letramento. Brasília, 2012.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2005.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Aurélio Júnior: dicionário escolar da língua portuguesa**. 2º ed. Curitiba: Positivo, 2011.

FIORIN, José Luiz. **Introdução ao pensamento de Bakhtin**. 2. ed.- São Paulo: Contexto, 2016.

FONSECA, Laerte Silva da. **Ensaio de Matemática para o Ensino Médio**. Aracaju: InfoGraphics, 2008.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Pesquisa e ação**, São Paulo, v.31, n.3, p. 483-502, 2005.

FROLINI, Sibeli. **Estudando Geometria através de dobraduras**- Rio Claro: [s.n.], 2014. 77 f., il., graf. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

GONÇALVES, Fernanda Anaia; GOMES, Lígia Batista; VIDIGAL, Sonia Maria Pereira: Materiais manipulativos para o ensino de figuras planas. São Paulo: Edições Mathema, 2012.

LAURO, Maira Mendias. Discutindo o ensino de geometria: uma proposta para o ensino de poliedros regulares. *Dialoga*, São Paulo, 2007, v. 7, n.2.

LEAL, T. F.; LIMA, J. de M. Rotina na alfabetização: integrando diferentes componentes curriculares. In: BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Planejamento e organização da rotina na alfabetização. Brasília, 2012.

LEAL, Telma. **Planejar é preciso**. Texto distribuído em encontro de formação de professores na Secretaria de Educação de Olinda, 2004.

LEROY, Luciana. **Aprendendo Geometria com Origami**. 2010. 79 f. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

LIMA, Claudia N. do Monte Freitas de; NACARATO, Adair Mendes. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em matemática. **Educação em revista**- Belo Horizonte. V.25 nº02.p 241-266, 2009.

MACEDO, Maria do Socorro Alencar Nunes. **Interações nas práticas de letramento: o uso do livro didático e da metodologia de projetos**- São Paulo: Martins Fontes, 2005.

MALDANER, Anastácia. Educação Matemática: fundamentos teóricos-práticos para professores dos anos iniciais. Porto Alegre: Mediação, 2011.

MENEZES, Daniel Brandão. **O Uso de dobraduras como recurso para o ensino da geometria plana: histórias, teoremas e problemas**. 2014. 64 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

MOYSÉS, Lúcia. Aplicações de Vygotsky à Educação matemática. Campinas, SP: Papirus, 1997.

MOYSÉS, Lúcia. O desafio de saber ensinar. Campinas, SP: Papirus, 1994.

MORTIMER, Eduardo F; SCOTT, P.H. Atividades discursivas nas salas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*. V7 (3), pp283-306, 2002.

MORTIMER, E.F.; (2007). Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de Ciências. In: Nardi, R. A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras.

MORTIMER, E.F e SCOTT, P.H. (2002). *Meaning making in secondary Science classrooms*. Maidenhead: Open University Press, 2003.

OLIVEIRA, Martha Kohl de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

OLIVEIRA, Vera Barros de. **O brincar e a criança do nascimento aos seis anos**. Petrópolis: Vozes, 2000.

PALIS, G. L. **Pesquisa sobre a própria prática no ensino superior de matemática.** Educação Matemática no Ensino Superior: Pesquisas e Debates, 2009, p. 203 a 221.

PASSOS, C. L. B. Recursos Didáticos na Formação de Professores de Matemática. In: VII Encontro Paulista de Educação Matemática: **MATEMÁTICA NA ESCOLA:** conteúdos e contextos. Anais... São Paulo, 2004. SBEM/SP, 2004. p. 01-11.

PESSOA, Wilson Rabelo. **Interações sociais em Aulas de Química: A conservação de alimentos como tema de estudos.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará- Belém, 2005. 84p.

PONTE, J.P. **Investigar a nossa própria prática.** In GTI (org), Refletir e investigar sobre a prática profissional (p.5-28). Lisboa: APM, 2002

PONTE, J.P. Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. **Educar em revista**, 24, p.37-66. Curitiba, 2004: UFRR

PORTILHO, Evelise. Como se aprende? Estratégias, estilo e metacognição. 2ed. Rio de Janeiro: Wak Ed, 2011.

RANCAN, G. **Origami e Tecnologia: investigando possibilidades para ensinar Geometria no ensino fundamental.** 2011. Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

REGO, Teresa Cristina. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

RÊGO, R. G. *et al.* **A Geometria do Origami.** João Pessoa, PA: Editora Universitária/ UFPB, 2003.

SESSA, Patricia. Interações discursivas na sala de aula de ciências: a construção de significados e a aprendizagem de conceitos científicos. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

SILVA, Andreza Fortini. **Interações discursivas e o uso de imagens em uma sequência multimodal de ensino sobre a água nos anos iniciais do ensino fundamental.** Dissertação de mestrado. Contagem- Belo Horizonte, 2012.

SILVA, A.C.T. **Estratégias enunciativas em salas de aula de química: contrastando professores de estilos diferentes.** 2008. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

SILVA, C.P. **Interações discursivas em aulas de Química: relações com o engajamento dos alunos.** 2015. Dissertação de mestrado- Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2015.

SHIN, Ji-Yun. **Uma Incrível poção mágica.** 2º ed. São Paulo: Callis Ed, 2009.

SANTOS, Flávia M. T dos & GRECA, Ileana M. (org.). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. – 440 p. – (Coleção educação em Ciências).

SANTOS, Maricéa do Sacramento. **Reflexões e prática de uma professora bem-sucedida**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São João Del-Rei, Minas Gerais, 2010.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Figuras e formas**. Coleção Matemática de 0 a 6. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A Matemática na Educação Infantil. A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre, Editora Artes Médicas: 1996.

TOMMASI, S. M. B. Arte e Criatividade (Parte 1). **Revista Direcional**, jun. 2010, p. 26-27.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 2º edição. Petrópolis: Vozes, 2012.

VEIGA, Ilma passos Alencastro. Ensinar: uma atividade complexa e laboriosa. **Lições de didática**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

VYGOTSKY, Lev. Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S; LURIA, A. R; LEONTITIEV, A.N. **Linguagem, desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1988.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2007

VYGOTSKY, Lev S. **Imaginação e criação na infância: ensaio pedagógico**. São Paulo: Ática, 2009.

VYGOTSKY, Lev. S, 1869-1934. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

FLAVELL, J. H. **Speculations about the nature and development of metacognition**. In: WEINERT, F. E.; KLUWE, R. (Orgs.) *Metacognition, motivation, and understanding*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1987. p. 1-16.

VYGOTSKY, L. S. (1998a). **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes.

VYGOTSKY, L. S. (2001). **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes.

ANEXOS



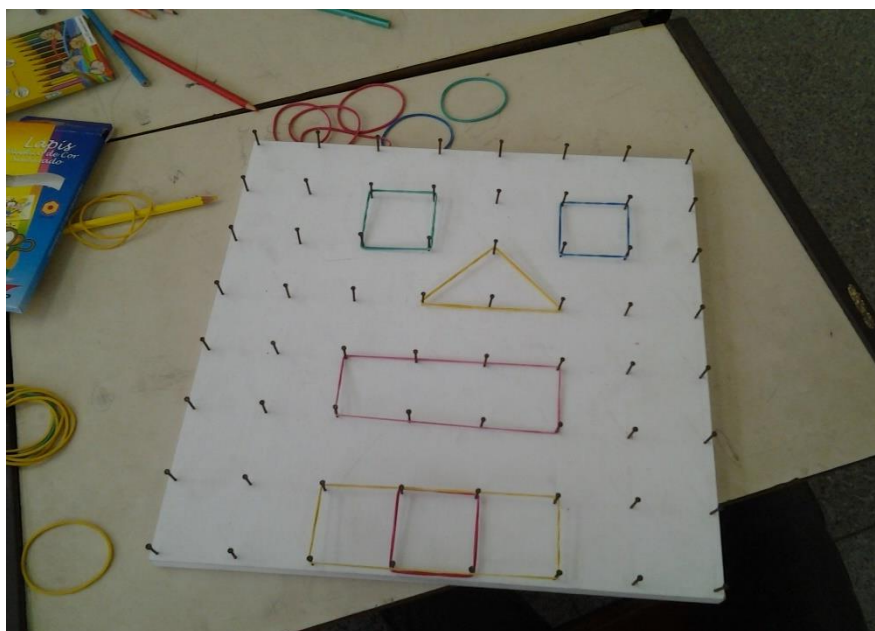
Blocos lógicos.



Alunas utilizando os blocos lógicos.



Livro utilizado durante a pesquisa.



Geoplano confeccionado para utilização na pesquisa.

APÊNDICES



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

A Direção da Escola _____

Aracaju, 27 de fevereiro de 2016.

Prezado (a) Diretor,

Vimos através desse, solicitar de Vossa Senhoria a permissão para que a mestranda Tereza Cristina dos Santos Paixão, possa realizar a pesquisa “As interações discursivas no ensino de geometria por meio de técnicas de dobradura e outras atividades lúdicas: um estudo de caso em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental. O objetivo da pesquisa é analisar de que forma as técnicas de dobradura contribuem para a construção de conceitos básicos de geometria. O trabalho com dobraduras é enriquecedor, pois apresenta diversas possibilidades de utilização nos diversos ramos da Matemática. Dessa forma, estaremos tentando estimular a criatividade e coordenação motora na busca de uma consolidação dos conceitos de geometria e dessa forma favorecer um ensino de forma significativa. Desde já agradecemos toda a colaboração, ao tempo que nos colocamos a disposição para maiores esclarecimentos e contribuições com esta instituição de ensino. Atenciosamente, Profa. Dra. Adjane da Costa Tourinho e Silva UFS – Campus São Cristóvão.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Adjane da Costa Tourinho e Silva



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

TERMO DE ACEITAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA – ALUNO

Eu, _____, aluno da Escola Estadual Professora Cecinha Melo Costa, localizada no município de Nossa Senhora do Socorro, aceito participar da pesquisa “*As interações discursivas no ensino de geometria por meio de técnicas de dobradura e outras atividades lúdicas: um estudo de caso em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental*”, coordenada pela Prof. Dra. Adjane da Costa Tourinho e Silva, professora da Universidade Federal de Sergipe.

A minha aceitação dá-se nas seguintes condições:

- 1). Pelo presente autorizo a filmagem, em vídeo, das aulas da Profa. Tereza Cristina dos Santos Paixão, da qual participo como aluno, no período de 07 de março a 11 de março de 2016.
- 2). Autorizo o uso desses dados em vídeo para análise e para produção de transcrições a partir dos vídeos.
- 3). Autorizo a divulgação, em periódicos especializados e em congressos científicos, dessas análises e das transcrições, desde que seja mantido o meu anonimato.
- 4). Autorizo o uso das gravações para análise da pesquisadora.
- 5). Declaro haver lido o presente termo e entendido as informações fornecidas pelo pesquisador e sinto-me esclarecido para participar da pesquisa.

Diante disso, eu, _____

Pai/mãe/ responsável por _____, o
(a) autorizo a participar da pesquisa.

Atenciosamente,

Tereza Cristina dos Santos Paixão
Aracaju, 29 de fevereiro de 2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

PROFESSORA: Adjane da Costa Tourinho e Silva

MESTRANDA: Tereza Cristina dos Santos Paixão

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

Justificativa

Sequência didática é o conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um determinado conteúdo.

A proposta desta sequência didática é utilizar as técnicas de dobradura e outras atividades lúdicas para auxiliar na construção de conceitos de geometria.

Terá como público alvo os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Cecinha Melo Costa, localizada no Marcos Freire II, no município de Nossa Senhora do Socorro.

Essa sequência didática busca utilizar as dobraduras e outras atividades lúdicas como ferramenta mediadora para trabalhar os conceitos de geometria. Para isso, nos baseamos em alguns conceitos de Vygotsky que nos afirma que o desenvolvimento de cada indivíduo necessita de utilização de marcas externas que mais tarde se transformarão em processos de internalização. De acordo com Vygotsky, o desenvolvimento individual dá-se em um ambiente social determinado e a relação com o outro é essencial para o processo de construção do ser psicológico individual. O que pretendemos com essa sequência didática é verificar o nível de conhecimento que os alunos têm sobre geometria de uma maneira bastante criativa, utilizando as dobraduras e perceber o caminho que cada um vai percorrer para desenvolver desenvolver-se. Esse trabalho possibilita ainda a interação entre os indivíduos e esta pode desempenhar um papel fundamental na construção do ser humano.

1.Objetivo geral:

Ao longo da unidade temática o aluno deverá ser capaz de:

Construir as concepções de distintas formas geométricas e figuras tridimensionais, identificando-as em situações cotidianas, ao tempo em que desenvolve a habilidade de reconstruí-las em objetos por meio das técnicas de Origami e Kirigami e outras atividades lúdicas.

2. Objetivos Específicos:

- * Perceber formas geométricas encontradas no dia a dia.
- * Identificar sólidos geométricos como figuras tridimensionais.
- * Aprimorar as habilidades de concentração, imaginação e criatividade.
- * Desenvolver as habilidades manipulativas por meio de dobraduras.
- * Comparar linhas retas e linhas curvas, estabelecendo diferenças entre elas.
- * Identificar as figuras geométricas planas fechadas que são formadas por linhas retas que não se cruzam.
- * Identificar nos sólidos geométricos as faces, as arestas e os vértices.
- * Confeccionar objetos diversos, reconstruindo sólidos geométricos por meio de dobraduras.

Tempo estimado: 5 encontros/10 aulas.

Material necessário: barbantes, fios de lã, varetas, palitos, canudos, cola, folha de papel sulfite.

Desenvolvimento:

1º etapa- motivação para trabalhar o conteúdo.

Estratégias didáticas

1. Leitura do livro: Uma incrível poção mágica

Este livro apresenta formas geométricas e maneiras de agrupá-las para criar diferentes composições.

2. Criação de objetos de diferentes formas geométricas de maneira livre a partir da leitura do livro.
3. Verificar as concepções prévias sobre as dobraduras.

2º etapa- Linhas retas e linhas curvas/ linhas

Estratégias didáticas

1. Aula expositiva.
2. Atividade com colagem de materiais como barbante, palitos e canudos demonstrando a diferença entre as linhas.

3º etapa- Sólidos Geométricos /As figuras geométricas no dia a dia

Em nosso cotidiano encontramos muitos objetos que têm ou lembram as formas de alguns sólidos geométricos. Para que o aluno possa relacionar objetos do cotidiano com os sólidos geométricos ele deve estar em contato com diferentes figuras de maneira que possa relacionar com as figuras geométricas.

Estratégias didáticas

1. Aula expositiva.
2. Atividade de pintura de desenhos que contenham as figuras geométricas.
3. Atividade envolvendo a classificação de embalagens cotidiana, enquanto formas geométricas.
4. Confeção de alguns sólidos geométricos, identificando faces, vértices e arestas.
5. Geoplano: confecção de desenhos e objetos variados de formas a partir das figuras geométricas.

4º etapa- Geometria e arte

Buscar fazer uma relação entre a arte e a geometria através das técnicas de dobraduras.

O ensino de geometria pode ser desenvolvido por meio de dobraduras e, a partir desse trabalho, classificar as figuras geométricas e os elementos dos sólidos geométricos.

Estratégias didáticas

1. Falar da história do Origami e Kirigami.
2. Confeção de objetos por meio de dobraduras.
3. Confeção de mural a partir dos objetos confeccionados.

5º etapa- Classificação dos sólidos geométricos.

Estratégias didáticas

- Aula expositiva.
- Gincana dos sólidos.